UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

1952-1953 - N° 243

ÉTUDE ANATOMO-CHIRURGICALE DES ARBORISATIONS BILIO-VASCULAIRES INTRA-HÉPATIQUES EN VUE DES HÉPATECTOMIES

D'APRÈS 50 MOULAGES HÉPATIQUES EN MATIÈRES PLASTIQUES

Travail du Laboratoire d'Anatomie de la Faculté de Médecine de Bordeaux
(Professeur R. DUFOUR)

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement le vendredi 23 octobre 1953

PAR

Clément-Pierre-Henri JUNES

Interne des Hôpitaux : Médaille d'Or
Lauréat de la Faculté

Né à MARSEILLE (Bouches-du-Rhône), le 24 octobre 1925

Examinateurs de la Thèse

MM. PAPIN, professeur ..... *Président.*
DUFOUR, professeur ..... *Juges*
VILLAR, agrégé ..... *Juges*
DEPAULIS, agrégé ..... *Juges*

BORDEAUX
IMPRIMERIE LIBRAIRIE DELMAS
6, Place Saint-Christoly, 6

1953

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41543913_0090

UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

1952-1953 - N° 243

ÉTUDE ANATOMO-CHIRURGICALE DES ARBORISATIONS BILIO-VASCULAIRES INTRA-HÉPATIQUES EN VUE DES HÉPATECTOMIES

D'APRÈS 50 MOULAGES HÉPATIQUES EN MATIÈRES PLASTIQUES

Travail du Laboratoire d'Anatomie de la Faculté de Médecine de Bordeaux
(Professeur R. DUFOUR)

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement le vendredi 23 octobre 1953

PAR

Clément-Pierre-Henri JUNES

Interne des Hôpitaux : Médaille d'Or
Lauréat de la Faculté

Né à MARSEILLE (Bouches-du-Rhône), le 24 octobre 1925

Examinateurs de la Thèse

MM. PAPIN, professeur		*Présidents.*
DUFOUR, professeur		
VILLAR, agrégé		*Juges*
DEPAULIS, agrégé		

BORDEAUX
IMPRIMERIE LIBRAIRIE DELMAS
6, Place Saint-Christoly, 6

1953

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE BORDEAUX

DOYENS HONORAIRES : MM. DUPÉRIÉ, CHELLE.

DOYEN : M. PORTMANN.

ASSESSEUR : M. SIGALAS.

PROFESSEURS HONORAIRES :

MM. A. MANDOUL, GUYOT, ANDÉRODIAS, ROCHER, LANDE, DUVERGEY, CARLES, LEURET, PERY, LABAT, CHARRIER, DUBREUIL, CRUCHET.

PROFESSEURS :

	MM.		MM.
Clinique médicale	CREYX.	Pathologie générale et expérim...	SARIC.
id.	BROUSTET.	Clinique ophtalmologique	BEAUVIEUX.
Clinique chirurgicale	PAPIN.	Clinique chirurg. inf. et orthop.	POUYANNE.
Clinique chirurgicale	MASSÉ.	Clin. des maladies infectieuses	AUBERTIN.
Clinique d'accouchements	RIVIÈRE.	Chimie biologique et médicale	TAYEAU.
Clinique gynécologique	MAGENDIE.	Physique méd. et pharmaceutique.	PIFFAULT.
Anatomie pathol. et microsc. clin.	DE GRAILLY.	Méd. col. et clin. mal. exotiques.	BONNIN.
Anatomie	DUFOUR.	Clin. malad. cutanées et syphilit.	JOULIA.
Anatomie générale et histologie.	MAYER.	Clin. des mal. des voies urinaires.	DARGET.
Hygiène et clin. de la tubercul.	PIÉCHAUD.	Clin. mal. nerveuses et mentales.	DELMAS-MARSALET.
Médecine légale et du Travail.	DERVILLÉE.	Clin. d'oto-rhino-laryngologie	PORTMANN.
Electroradiol. et clin. d'él. médic.	REBOUL.	Toxicologie et hygiène appliquée.	CASTAGNOU.
Chimie	MESNARD.	Clinique odonto-stomatologique	DUBECQ.
Matière médicale	GOLSE.	Clin. méd. des mal. des enfants.	FONTAN.
Pharmacie	VITTE.	Botanique et cryptogamie	GIRARD.
Physiologie	FABRE.	Thérapeutique	N...
Zoologie et parasitologie	R. SIGALAS.	Hydrologie et climatologie	DUBARRY.

PROFESSEURS SANS CHAIRE :

MM. PERRENS (Maladies mentales). — BLANQUET (Physique pharmaceutique).

MAITRES DE CONFÉRENCES AGRÉGÉS :

	MM.		MM.
Parasitologie	PAUTRIZEL.	Pharmacie (1re Section)	R. GOLSE.
Physiologie	Mlle ROUGIER.	Pharmacie (2e Section)	MASQUELIER. QUILICHINI.
Bactériologie	MOUSTARDIER.	Pharmacie (3e Section)	CAZAUX.
Anatomie pathologique	LEGER.	Biochimie médicale	NEUZIL.
Anatomie	RIGAUD.	Pathologie expérimentale	FAURE.

AGRÉGÉS EN EXERCICE :

	MM.		MM.
Médecine générale	N... F.-J. TRAISSAC. BERGOUIGNAN. LENG-LÉVY. LAVIGNOLLE. MORETTI.	Obstétrique	CHASTRUSSE. FAUGÈRE.
		Ophtalmologie	BESSIÈRE.
		Oto-rhino-laryngologie	DESPONS.
		Dermatologie et syphiligraphie	LE COULANT.
		Pédiatrie et Puériculture	VERGER.
Chirurgie générale	LAUMONIER. CHAVANNAZ. VILLAR. TINGAUD. DEPAULIS.	Méd. légale et méd. du Travail.	L'ÉPÉE.
		Electroradiologie	LACHAPÈLE.
		Odonto-stomatologie	BENOIT.
		Urologie	LANGE.

COURS COMPLÉMENTAIRES :

	MM.		MM.
Médecine opératoire	LAUMONIER.	Organographie et Physiol. végét.	TEMPÈRE.
Accouchements	CHASTRUSSE.	Chimie biologique-analytique	MARQUEVIELLE.
Puériculture	VERGER.	Chimie analytique	BABIN.
id.	PERY.	Pathologie chirurgicale	VILLAR. LAUMONIER.
Législation pharmaceutique	POPLAWSKI.		
id.	COUSTOU.	Zoologie pharmaceutique	BAILENGER.
Anatomie	CABANIÉ.	Obstétricie sociale	MAHON.
Cryptogamie	LAUBIE.		
Médecine légale	L'EPEE.		

Le Secrétaire principal de la Faculté . ROUGERIE.

Par délibération du 5 août 1879, la Faculté a arrêté que les opinions émises dans les Thèses qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle entend ne leur donner ni approbation ni improbation.

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

A MON PERE — A MA MERE

A MA GRAND-MERE

A MA FIANCEE

MEIS ET AMICIS

A MES CAMARADES D'INTERNAT

A MES MAITRES DES HOPITAUX :

EXTERNAT

1947. Monsieur le Docteur BARDON

Monsieur le Docteur LAFARGUE

1948. Monsieur le Professeur DUFOUR

Monsieur le Professeur DAMADE

1949. Monsieur le Professeur DELMAS-MARSALET

Monsieur le Docteur E. DUBOURG

INTERNAT

1950. Monsieur le Professeur JOULIA

Monsieur le Professeur MASSÉ

1951. Monsieur le Professeur PAPIN

Monsieur le Professeur DARGET

1952. Monsieur le Docteur LAFARGUE

Monsieur le Professeur agrégé CHAVANNAZ

1953. Monsieur le Professeur DUFOUR

1954. Monsieur le Professeur agrégé VILLAR

A NOTRE JURY DE THESE :

Monsieur le Professeur agrégé DEPAULIS

Chirurgien assistant des Hôpitaux.

Il fut toujours pour nous, depuis le début de nos études médicales, un maître et un ami. Qu'il trouve ici l'assurance de notre très sincère affection.

Monsieur le Professeur agrégé Jean VILLAR

Chirurgien des Hôpitaux,

Ce sera toujours avec émotion que nous évoquerons le souvenir des mois passés dans le climat si attrayant de son service. Nous y vivons dans la joie de travailler auprès d'un maître passionnant. Il a bien voulu nous manifester son intérêt jusqu'à ce sujet de travail, qui nous a permis d'affronter la Médaille d'or. Nous lui garderons une grande reconnaissance et nous l'assurons de notre admiration respectueuse.

Monsieur le Professeur Robert DUFOUR

Professeur d'Anatomie,
Chirurgien des Hôpitaux,
Chevalier de la Légion d'honneur,
Croix de guerre,
Officier de l'Instruction publique.

Les mois malheureusement trop courts que nous avons passés auprès de lui comme externe, puis comme interne, demeureront notre plus précieux souvenir. Nous le remercions de toutes les marques de bienveillance qu'il nous a toujours données et des conseils qu'il nous a prodigués pour l'élaboration de cette thèse. Nous lui exprimons l'assurance de notre fidèle et très respectueux attachement.

A NOTRE PRESIDENT DE THESE

Monsieur le Professeur Félix PAPIN

Professeur de Clinique chirurgicale,
Chirurgien des Hôpitaux,
Membre associé national de l'Académie de Chirurgie,
Membre correspondant national de l'Académie de Médecine,
Chevalier de la Légion d'honneur,
Croix de guerre,
Officier de l'Instruction publique.

Nous avons éprouvé depuis longtemps la séduction de son enseignement. Puisse ce travail nous permettre de nous classer au rang de ses élèves. Que nos efforts soient un témoignage de notre profonde gratitude et de notre respectueuse admiration. Nous lui exprimons toute notre reconnaissance de l'honneur qu'il a bien voulu nous faire en acceptant la présidence de cette thèse.

ÉTUDE ANATOMO-CHIRURGICALE

DES

ARBORISATIONS BILIO-VASCULAIRES

INTRA-HÉPATIQUES

EN VUE DES HÉPATECTOMIES

D'après 50 moulages hépatiques en matières plastiques

GENERALITES

Les hépatectomies faisaient l'objet depuis quelques années de nombreuses publications, tant françaises qu'étrangères, mais il apparaissait que ces hépatectomies étaient faites à la demande, c'est-à-dire sans aucun plan anatomique directeur. Ce n'était, en fait, que de simples cunéo-résections. Le problème de l'ischémie, de l'hémostase, de la résorption toxique était seulement envisagé du point de vue clinique, c'est-à-dire au cours des complications postopératoires. En aucun cas, les auteurs n'essayaient de les prévenir par une hépatectomie « réglée ».

L'anatomie bilio-vasculaire intra-hépatique, après des essais malheureusement infructueux, était restée chose ignorée. Depuis ces dernières années, un moyen moderne permettait à l'anatomiste de faire une étude rapide et précise des cavités, et ceci au moyen des moulages obtenus à l'aide de matières plastiques. C'est ce procédé qui nous permet aujour

d'hui d'apporter une contribution à l'étude de l'anatomie intra-hépatique. L'originalité de ce travail nous fut suggérée par M. le Professeur agrégé Villar.

Un plan s'offrait dès lors à nous :

1° Mise au point des différentes techniques d'injections de matières plastiques;

2° Interprétation anatomique des moulages obtenus;

3° Essai de technique chirurgicale en fonction de ces connaissances anatomiques.

Ce sont donc ces trois chapitres que nous envisagerons successivement.

CHAPITRE PREMIER

UTILISATION DES MATIERES PLASTIQUES EN ANATOMIE

La question n'est pas nouvelle; déjà, avant l'utilisation des matières plastiques, certains auteurs avaient essayé au moyen d'injection de matières variées, telles que : le collodion, la cire, de réaliser de tels moulages.

Dès 1748, Lieber Kuhn, puis Hyrtl [1] en 1873, avaient publié des ouvrages de techniques d'injections. La question resta dans l'ombre pendant de nombreuses années, puis Summer, en 1935, essaya de reprendre le problème d'une façon nouvelle. A sa suite, Narat [5], Packett et Neumann [6], Tructa [8], Baud et Duprez [2], plus récemment Latarget [4], Poulhes [7], Couinaud [46], Cordier et Chabrol [3], apportèrent des précisions sur l'emploi des matières plastiques en technique anatomique.

Ils avaient le mérite, ainsi, d'ouvrir le chapitre de l'utilisation de ces matières plastiques dans un intérêt anatomopathologique.

La lecture de leurs publications parut d'un grand intérêt pour nous. Malheureusement, lorsque l'on passe de la littérature à la pratique, on s'aperçoit que des points de détail présentent de telles difficultés de réalisation que la mise en œuvre de ces méthodes exige l'étude d'une technique personnelle. C'est la raison pour laquelle nos premiers foies se présentèrent aplatis, d'autres inutilisables, d'autres cassants, et les cinquante foies que nous avons pu étudier ne représentent que la tranche « utilisable ».

Injecter un foie, c'est non seulement le prélever, mais le rendre réceptif à l'injection des matières plastiques, ce qui demande une étude du lavage, des propriétés des matières

plastiques, du choix des solvants, des catalyseurs, des colorants. La pièce injectée doit être débarrassée de sa gangue parenchymateuse, et enfin la pièce obtenue doit être interprétable, solide, et donner une impression réelle de l'anatomie *in vivo*.

Tous ces problèmes se sont posés un à un à nous, et nous allons essayer de définir une technique d'injection vasculaire d'une substance plastique suivie de corrosion.

I. — *Traitement de la pièce anatomique.*

1° Prélèvement.

Afin d'éviter l'altération cadavérique, il est classique d'exécuter ce prélèvement dans les quinze heures qui suivent le décès du sujet. Quant au prélèvement proprement dit, il demandera certaines précautions.

En effet, le foie caché sous le rebord chondro-costal, contractant des rapports intimes avec la coupole diaphramatique, risque d'être lésé dans des manœuvres d'exérèse brutale. D'autre part, au niveau du pédicule hépatique, une section trop haute passant trop au ras du hile peut léser un des éléments du pédicule, en particulier l'artère hépatique.

D'après les travaux de MM. Dufour, Rigaud et Cabanié [49], nous connaissons l'existence de dispositions certes exceptionnelles des artères hépatiques accessoires, et ignorer leur existence serait nous priver de déductions anatomiques importantes.

Au niveau du pédicule sus-hépatique, la veine cave inférieure traverse très vite son orifice diaphragmatique, et la section doit donc porter au niveau de sa portion intra-thoracique; mais la section des pédicules ne résume pas l'ensemble des manœuvres nécessaires à l'extirpation de la glande hépatique. Il faut prendre de grandes précautions afin de ne pas léser la capsule de Glisson lors de la section des ligaments : triangulaires, falciforme et coronaire.

Toute lésion de la capsule détermine des fuites de matières plastiques liquides lors de leur injection.

2° Préparation et lavage

La pièce prélevée, il faut mettre en place des canules tronconiques et filetées afin de mieux pénétrer et d'éviter le dérapage rétrograde. Il faut qu'elles soient d'un calibre suffisant pour éviter l'incongruance entre canule et vaisseaux cathétérisés. Il faut également qu'elles présentent un système d'amarrage étanche, par rapport à la canule servant à l'injection. Dans ce but ont été fabriquées des seringues présentant au niveau de leur embout un pas de vis adaptable à la canule.

Une fois que les différents vaisseaux (veine porte, artère hépatique, voies biliaires, veine cave inférieure) sont ainsi cathétérisés, commencent le lavage et l'injection.

Le lavage se fait successivement à l'eau, à l'alcool, à l'acétone.

— *A l'eau.* — Un débit sous faible pression permet d'effectuer par la veine porte un drainage de tout le sang intrahépatique, l'écoulement se faisant au niveau de la veine cave inférieure. On arrêtera cette perfusion lorsque le liquide qui s'écoulera sera clair.

Une légère précaution est à prendre : il ne faut pas rompre les systèmes capillaires intraparenchymateux avec une forte pression, ce qui aurait pour effet de produire, lors de l'injection, des mélanges désastreux de matières plastiques colorées.

— *A l'alcool.* — L'alcool à brûler est injecté dans la veine porte afin d'utiliser son pouvoir déshydratant et coagulant des matières protidiques. Au niveau de l'artère hépatique, cette injection d'alcool est un artifice qui permet de vérifier que l'on a cathétérisé l'artère hépatique propre ou l'une de ses branches, au cas où la bifurcation se ferait très bas, au niveau du pédicule hépatique.

En effet, quelques secondes après l'injection d'alcool, le territoire sous la dépendance de l'artère injectée prend une coloration blanchâtre dans toute sa masse.

— *A l'acétone.* — L'acétone, après expression de l'eau et de l'alcool, parachève la déshydratation et permet d'éliminer les autres produits de lavage. Ce produit, étant le meilleur solvant des matières plastiques, n'altérera pas le moulage, même s'il en subsiste dans les cavités.

II. — *Les matières plastiques et leurs solvants.*

Le foie ainsi lavé est devenu injectable.

L'injection des pièces anatomiques au moyen de matières plastiques permet d'obtenir rapidement une dissection fine d'un système le plus souvent vasculaire et canaliculaire dans un double but : d'abord obtenir une pièce évoquant la systématisation fidèle de la réalité anatomique et ensuite réaliser le point de départ d'une dissection plus fine, celle-ci étant dès lors poursuivie à la pince et au scalpel. Mais lorsque l'on utilise les matières plastiques, on se heurte à un double problème : celui de la rétractilité, qui altère la réalité, et celui de la fragilité, qui s'oppose à la conservation de la pièce; c'est la raison pour laquelle il faut faire un choix judicieux des matières plastiques ainsi que de leurs solvants lorsque le cas se présente.

Nous envisagerons deux groupes dans l'étude des matières plastiques :

A. Les matières plastiques en solution;

B. Les matières plastiques polymérisables *in situ*.

A. — Les matières plastiques en solution et leur solvant.

Dans le premier cas, le problème doit être associé à celui des solvants, puisque c'est en mettant en présence une matière plastique polymérisée, donc solide, et un solvant que l'on obtient une solution liquide qui, secondairement, se prendra en masse par évaporation du solvant au sein de l'organe injecté.

Ces connaissances nous ont été fournies par la lecture d'ou-

vrages de techniques industrielles : *Résines vinyliques* [13], *Solvants et plastifiants* [14], *Matières plastiques* [15] et [16]; d'ailleurs l'étude des matières plastiques et des solvants a déjà fait l'objet d'un travail personnel [10].

Nous donnerons un bref rappel des différentes matières plastiques polymérisées, donc solides, avant de passer en revue les différents solvants utilisables.

Les matières plastiques présentant un intérêt en anatomie sont nombreuses. Dans le cadre des résines acryliques, on note :

a) *Le métacrylate de méthyle polymérisé*, commercialisé sous le nom de plexiglass, dont l'acétone est le meilleur solvant. Ces produits présentent deux inconvénients majeurs. Ils sont très rétractiles du fait de leur faible solubilité dans l'acétone, qui, s'évaporant, laisse une faible quantité de produit, et, par ailleurs, la pièce est fragile et difficile à conserver. Ce phénomène s'observant d'ailleurs lorsqu'on a affaire à de grosses molécules dont les chaînes sont rompues lors de la dissolution. Pour les conserver, il convient de les enduire d'un vernis à l'alcool au moyen d'un vaporisateur.

b) *Le méthacrylate de méthyle polymérisé* en solution dans son monomère. C'est une variante également du plexiglass. La prise en masse ne se fait plus, dans ce cas, par évaporation du solvant. Celui-ci joue le rôle de corps réactionnel sous l'action du peroxyde de benzyle, catalyseur provoquant la polymérisation du méthacrylate de méthyle monomère.

Les mêmes inconvénients signalés plus haut sont également constatés avec ce produit.

c) *Le méthacrylate de méthyle plus méthacrylate de butyle*, commercialisé sous le nom de plexène, est utilisé en solution dans l'acétone et présente tous les inconvénients des deux précédents.

Vient ensuite le groupe des résines vinyliques :

a) *Copolymère d'acétate de vinyle et de chlorure de vinyle*, commercialisé sous le nom de Rhodopas AX (Rhône-Poulenc)

ou de « Vinylite », désignés suivant leur poids moléculaire par les lettres VYHH-VYLF-VYNS; leur degré de solubilité varie avec leur poids moléculaire.

L'acétone employée comme solvant ne permettant pas de dépasser une concentration de 18 % en matière plastique — sous peine d'avoir un gel difficilement injectable — on associe divers solvants, tels que : acétone et méthyl-éthyl-cétone, qui permettent d'aller jusqu'à 30 %, c'est-à-dire :

« Vinylite »	VYHH.....	20
»	VYLF.....	10
»	VYNS.....	10
Acétone		70
Méthyl-éthyl-cétone		30

b) *Chlorure de vinyle*, commercialisé sous le nom de Rhodopas X, en solution dans le cyclohexanone, présente les mêmes inconvénients que les précédents.

Si ces différentes matières plastiques sont utilisables pour injecter de fins canalicules, lorsqu'il s'agit d'injecter des cavités ou des vaisseaux d'un volume ou d'un calibre important, on se heurte, malgré l'utilisation du plastifiant, à une fragilité qui s'oppose — rappelons-le — à la conservation de la pièce.

Il convient donc de rechercher des substances plastiques utilisables pour l'injection des gros troncs vasculaires.

Avant de les étudier, nous voudrions terminer la mise au point des matières plastiques polymérisées par l'étude de leur solvant d'une part, et des plastifiants d'autre part.

Nous voudrions mentionner que le gros avantage de ces matières plastiques polymérisées est d'être d'un maniement facile, ce qui est un élément de première importance lors de la mise au point de quelque technique que ce soit. En effet, celles-ci ne demandent pas, de la part de l'expérimentateur des connaissances physico-chimiques trop grandes et ne l'obligent pas à des pesées ou à la préparation de mélanges réactionnels comme nous en verrons dans l'étude des matières plastiques polymérisables *in situ*.

Le problème des solvants s'est posé à nous au cours de

notre expérimentation, et certains échecs nous ont conduit à un essai de classification et d'emploi.

Voyons tout d'abord ce qu'il faut entendre par solvant : « C'est un composé volatil, liquide, pouvant se charger d'autres substances en ne formant qu'une seule phase liquide, ledit composé étant capable de restituer, par simple évaporation, ces substances inaltérées. »

Partant de cette définition, nous avons classé les différents solvants des matières plastiques d'après leurs fonctions chimiques, à savoir :

— Alcools (solubilisation à chaud);
— Solvants chlorés;
— Esters acétiques;
— Ethers acétiques;
— Ethers oxydes;
— Cétones;
— Carbures aromatiques.

Dans la liste des principaux solvants cités, nous avons volontairement omis le méthacrylate de méthyle monomère et le styrène, composé vinylique monomère, qui interviennent à la fois comme solvants et comme corps réactionnel pour donner, par polymérisation, un copolymère devenant solide avec le temps et à la température ordinaire. La réaction de polymérisation étant momentanément arrêtée en maintenant le mélange à 4°, à l'abri de la lumière et de l'oxygène.

Le problème de l'élimination du solvant ne se pose donc pas; mais ce procédé, apparemment séduisant, se révèle en pratique d'un maniement délicat en ce qui concerne surtout la préparation et la conservation du copolymère. De plus, ces produits présentent un inconvénient notable : celui de la viscosité, qui varie avec le degré de polymérisation. Cette viscosité nous semble utile à connaître puisqu'elle doit varier en fonction du calibre et de l'importance des vaisseaux injectés.

Ce problème de viscosité se pose également lorsque l'on utilise un monomère ou un mélange de monomère dont la réaction de polymérisation n'est pas aussi rapide que dans le cas précédent. On sait cependant qu'un grand nombre de catalyseurs ont été proposés, mais aucun d'entre eux ne permet d'obtenir une polymérisation soit rapide, soit tout au moins contrôlable. Si bien que, lorsqu'on reçoit la solution en voie de polymérisation fabriquée industriellement, on ignore le stade et le degré de cette polymérisation et, partant, la valeur de la viscosité.

A propos de cette viscosité, nous nous sommes arrêté aux valeurs suivantes :

Rappelons que 1 *poise* = 100 fois la viscosité de l'eau.

Veine porte système sus-hépatique : 25 %; viscosité, 4,5 poises.

Voies biliaires artère hépatique : 20 %; viscosité, 0,4 poise.

On voit donc qu'une différence de concentration de 5 % engendre des variations de viscosité dans un rapport de 1 à 10.

Le choix du solvant doit être dirigé par sa solubilité dans l'eau et sa température d'ébullition; ces deux facteurs primordiaux seront donc étudiés séparément.

Les solvants insolubles dans l'eau ne permettent pas un durcissement de la matière plastique qu'ils tiennent en solution. Pour saisir ce point, il suffit de se représenter ce qui se passe lorsqu'une solution de matière plastique est mise en présence d'un milieu aqueux. Si cette solution de matière plastique est obtenue au moyen de solvants solubles dans l'eau, dès le contact de la solution plastique avec le milieu aqueux il y a une prise en masse immédiate de celle-ci par diffusion de solvant, ce qui a pour effet de conserver la forme initialement donnée à la solution utilisée. Si, au contraire, le solvant utilisé était insoluble ou très peu soluble dans l'eau

suivant la densité de la solution, le petit bloc de matière plastique s'étale à la surface ou tombe au fond du récipient, sans se prendre en masse, présentant alors une consistance pâteuse et essentiellement déformable.

On peut dès lors imaginer ce qui se passe lorsque la pièce anatomique injectée est attaquée par le milieu corrosif qui, quel qu'il soit, sera aqueux.

Si le solvant employé est soluble dans l'eau, ou, d'une façon plus générale, dans les liquides utilisés comme corrosifs au moment du contact solution de matière plastique liquide corrosif, la solution de matière plastique se fige par diffusion du solvant dans le liquide corrosif. On obtient alors un moulage fidèle, tout au moins du point de vue morphologique des cavités injectées.

Si, au contraire, le solvant était soluble dans l'eau, lorsque la solution corrosive arrive au contact de la solution de matière plastique, il se produit une véritable dispersion de celle-ci, défiant alors toute possibilité de prise en masse.

En conclusion, le liquide corrosif étant soit des acides, soit des bases, soit des solutions diastasiques — tous en solutions aqueuses — on doit donc éliminer de principe les solvants insolubles dans l'eau. Mais si la solubilité du solvant en milieu aqueux permet une prise en masse de la matière plastique consécutive à une diffusion du solvant, elle provoque une rétraction signalée par tous les auteurs ayant utilisé cette technique.

Les vaisseaux apparaissent aplatis, irréguliers, et donnent une idée par trop inexacte de la morphologie de la cavité injectée. Certains auteurs ont essayé de vaincre, en partie, cette rétraction en utilisant des charges telles que : le kaolin, le minium, la poudre de diatomées, qui n'apportèrent que peu d'amélioration à la technique.

Nous avons remarqué qu'en plaçant pendant quatre heures environ la pièce anatomique récemment injectée dans de l'eau maintenue à une température de 65°, c'est-à-dire à une température nettement inférieure au point de ramollissement

des différentes matières plastiques, on obtenait une évaporation rapide et complète du solvant dans les tissus environnants, ce qui avait pour effet de fournir des moulages fidèles en volume des cavités injectées. Ceci, évidemment, à condition que ce solvant — outre sa qualité de solubilité en milieu aqueux — présente une température d'ébullition relativement basse, en pratique inférieure à 65°.

En effet, ces deux conditions semblent indissociables, les injections de matières plastiques étant faites dans des pièces anatomiques présentant, outre ces constituants nobles, une forte teneur en eau; ces pièces anatomiques doivent être considérées, du point de vue purement chimique, comme un milieu aqueux. Donc, même si ce solvant présente une température d'ébullition inférieure à 65°, mais est insoluble dans l'eau, lors de sa vaporisation, il ne pourra diffuser dans le milieu environnant. Dans le cas contraire, il diffusera dans le parenchyme, libérant la matière plastique qui se prendra en masse à la périphérie de la cavité, le solvant étant attiré vers l'extérieur.

Grâce à ce procédé, au cours des injections vasculaires au niveau du foie, nous obtenons, non plus des troncs vasculaires aplatis, déformés, irréguliers — résultat de la rétraction, — mais des vaisseaux, cylindriques et creux, dont le volume nous semble correspondre à celui de la réalité. En effet, possédant quelques foies disséqués, au niveau de leur système porte et sus-hépatique, à poids égal, les moulages vasculaires et les vaisseaux disséqués se présentent à nos yeux comme d'un calibre équivalent.

En conclusion, ce procédé semble résoudre, en partie tout au moins, le problème de la rétraction puisqu'il permet de donner une idée relativement exacte de la forme et du calibre des cavités injectées.

Toutes ces considérations sur la solubilité dans l'eau et la température d'ébullition nous conduisent à choisir un solvant à la fois soluble dans l'eau et dont la température d'ébullition soit inférieure au point de ramollissement de la matière plastique utilisée.

Nous pouvons donc classer les solvants de la manière suivante :

1° *Solvants solubles dans l'eau, mais faibles :*

— Alcool méthylique } Solubilisent peu ou encore à
— Alcool éthylique } chaud.

2° *Solvants peu ou pas solubles dans l'eau :*

a) Alcools : butylique, octylique, benzylique.

b) Solvants chlorés :

Faibles :

Tétrachlorure de carbone;
Perchloroéthylène;
Tétrachloroéthylène.

Forts :

Chlorure de méthyle ou dichlorométhane;
Chlorure d'éthylène ou dichloréthane;
Chloroforme.

c) Esters acétiques :

Acétate de butyle;
Acétate de méthyle;

d) Ethers oxydes :

Ether de butyle;

e) Cétones :

Furfural;

f) Carbures aromatiques :

Benzène; Toluène; Xylène.

3° *Solvants solubles dans l'eau mais présentant un point d'ébullition trop élevé :*

a) Solvants chlorés :

Monochlorhydrine de glycol. P.E. 130;

b) Ethers oxydes :

Dioxane ou diéthylène dioxyde. P.E. 86° ;

c) Cétones :

Méthylcyclohexanone. P.E. 170° ;
Cyclométhylpentanone. P.E. 167° ;
Cyclohexanone. P.E. 155° ;
Méthyléthylcétone. P.E. 79/80°.

4° *Solvants solubles dans l'eau, à point d'ébullition ou à température d'ébullition inférieure à* 65°.

Seule l'acétone, qui, rappelons-le, est soluble dans l'eau en toute proportion et présente une température d'ébullition à 56°, correspond au solvant pratiquement utile. D'autre part, conventionnellement, la rapidité d'évaporation de l'éther étant représentée par l'unité, celle de l'acétone est égale à 2, et ceci est une raison de plus pour nous déterminer dans le choix de notre solvant.

Cependant, certains auteurs l'ayant utilisé, le considèrent comme responsable de la fragilité de la pièce anatomique obtenue. En fait, il apparaît que cela soit dû à une absence ou à une insuffisance de plastifiants. L'addition de ceux-ci bloque la majeure partie des forces intermoléculaires, les molécules dyssymétriques que constitue le plastifiant comportent des groupes polaires qui se fixent sur les groupes polaires des macromolécules ainsi que des chaînes paraffiniques qui assurent l'écartement et l'indépendance des associations formées. Ceci nous a conduit à utiliser le tricrésyl phosphate à 2,6 %, le phtalate d'octyle ou de butyle de 0,6 % à 2 % ; ce qui semble résoudre le problème de la fragilité. Un plastifiant est un solvant non volatil de la matière plastique, susceptible d'augmenter l'allongement à la rupture de la matière plastique prise en masse. Ceci nous permet de comprendre, par le mécanisme esquissé plus haut, les résultats obtenus.

En effet, nos dernières pièces utilisant le phtalate de butyle

comme plastifiant, tout en gardant leur forme — sans être élastiques — sont résistantes et non cassantes.

Ce point mérite d'être relaté, puisqu'il ne faut pas oublier que les injections vasculaires des pièces anatomiques sont exécutées dans un but d'étude et de démonstration, donc doivent être manipulées sans être détériorées.

B. — **Les matières plastiques polymérisables *in situ*.**

Nous avons limité notre étude à celle des résines polyesters. Il s'agit dans tous les cas de polymères insaturés qui, sous l'action d'un ou plusieurs catalyseurs appropriés, vont se prendre en masse par polymérisation après leur injection.

Nous citerons les principaux, pour réserver en dernier le mode d'emploi de celui que nous avons utilisé.

Tout d'abord, le Vibrin utilise le Promoter P. 4 comme catalyseur. Rétraction minime, assez grande solidité, mais présentant une viscosité non réglable. Citons également le Geisharz P. 3 ainsi que le Geisharz 20.231, utilisant comme catalyseur le Catalysor Past, associé au Beschleuniger. Puis l'Y.P.M. Y.P.S. (catalyseur peroxyde de benzol) et enfin, le Laminac 4.116 (catalyseur Lupersol).

Ces différents produits sont d'une conservation, d'un maniement difficiles et surtout présentent une viscosité trop grande. L'étude de l'enduit 12-01 Blond, fabriqué par les Usines Diélectriques, Delle (Territoire de Belfort), présentait à notre avis un grand intérêt.

Du point de vue chimique, il s'agit de résines de polyesters insaturés, associées au monostyrène. Ce produit ne durcit qu'après addition de catalyseurs de durcissement, livrés avec le produit. Il s'agit du catalyseur « A », se présentant sous la forme d'un liquide blanc, pâteux, et du catalyseur « B », liquide violet. L'ensemble de ces différents corps étant liquide, leur mélange est particulièrement aisé. La quantité de catalyseur à ajouter à l'enduit 12-01 varie en fonction de la température présidant à la polymérisation par les deux catalyseurs.

Le mélange ainsi préparé doit être utilisé dans un temps correspondant au plus à 25 % du temps de durcissement indiqué pour le pourcentage du catalyseur. Il est intéressant de remarquer que, lorsque ces catalyseurs sont utilisés en faible proportion, leur action ne se fait dans la plus grande partie que vis-à-vis des résines de poly-esters insaturés : le monostyrène ne jouant alors qu'un rôle de solvant devant subir l'évaporation.

Dès lors, le problème de la rétractilité se repose comme toutes les fois qu'il s'agit de matières plastiques mises en solution dans un solvant.

C'est la raison pour laquelle l'utilisation de l'enduit 12-01 n'est intéressante vis-à-vis de la rétraction éventuelle que lorsque l'on emploie une quantité de catalyseur suffisante pour faire jouer au monostyrène un rôle, non pas de solvant, mais de monomère polymérisable.

III. — *Colorants et fluorescence* [11] et [12].

Il est primordial pour l'anatomiste de pouvoir, sans ambiguïté, repérer sur l'organe injecté le trajet, la nature, l'orientation et les rapports des vaisseaux dans lesquels il a poussé les matières plastiques.

D'autre part, il est plus éloquent pour l'enseignement de séparer sur la préparation, de façon extrêmement nette, les différents systèmes vasculaires que l'on a mis en évidence au cours de l'injection.

Il n'y a qu'une solution à ce problème : utiliser des substances colorées qui permettent de séparer facilement, dans le chevelu vasculaire obtenu, les différents systèmes et les divers canaux injectés, et en principe nous devons chercher à obtenir une coloration différente pour chaque porte d'entrée, pour autant que celle-ci assure le remplissage d'un système vasculaire différent.

Il va de soi que, pour des commodités d'exposition, les couleurs choisies devront se rapprocher, autant que possible, des couleurs conventionnelles utilisées en anatomie.

Au niveau du foie, il existe quatre systèmes de canaux injectables ayant chacun une porte d'entrée ou de sortie. Ce sont :

Au niveau du pédicule :

— la veine porte;
— l'artère hépatique
(injectées dans le sens du courant);
— les voies biliaires à contre-courant.

Au niveau de la confluence, système sus-hépatique :

— Veine cave inférieure.

Ce système sus-hépatique a été injecté à contre-courant également.

Nous avons adopté :

— le *bleu* pour la veine porte;
— le *rouge* pour l'artère hépatique;
— le *vert* pour la voie biliaire;
— le *blanc* pour le système sus-hépatique.

Choix des colorants.

Un colorant susceptible de donner de bons résultats doit posséder les qualités suivantes :

— Offrir une couleur bien franche;
— Ne pas être altéré, ni par les matières plastiques, ni par le solvant, ni par le liquide corrosif, altération s'accompagnant, en général, d'un changement de couleur conduisant à des mécomptes.

Une question délicate est celle de la solubilité du colorant. Doit-on utiliser un colorant insoluble formant dans l'acétone ou dans l'eau un système colloïdal ou une solution vraie ?

— Un système colloïdal possède l'avantage de ne pas donner lieu à des phénomènes d'osmose ou de diffusion entraînant l'atténuation de la teinte désirée ou l'intrication des teintes de deux vaisseaux voisins, colorés de façon différente.

La solution vraie permet une gradation plus facile dans la concentration et l'obtention de teintes plus fines et plus homogènes Cette dernière technique offre cependant l'inconvénient, auquel nous nous sommes heurté, d'entraîner une exsudation colorée et des bavures. Nous avons pu vaincre cet ennui, techniquement, par notre méthode de chauffage et de prise en masse des matières plastiques, avant la corrosion.

a) Colorants solubles.

Notre choix s'est porté sur des colorants de synthèse, possédant un groupement hydrophobe, et, par conséquent, solubles dans les corps gras, dans les solvants organiques et insolubles dans l'eau. La seule exception que nous avions consentie était pour le colorant vert, nous avons essayé la chlorophylle qui, bien que donnant des résultats acceptables, nous contraignait à employer de très fortes concentrations qui modifiaient par trop la composition du mélange acétone, matières plastiques, au détriment de ses propriétés de solidité.

En définitive, les colorants adoptés ont été :

— *bleu*
— *vert*
— *rouge*
— *blanc*

... Organol de Francolor.

Nous les utilisons avec une concentration variant de 1 à 10 cg. par litre.

b) Pigments : *rouge* (Cromophtal R); *bleu* (Cromophtal G); *vert* (Cromophtal B.G.); *blanc* (Oxyde de zinc).

La pièce ainsi préparée donne une bonne représentation des systèmes et se prête parfaitement à la photographie en couleur, en vive lumière, directement ou à contre-jour. Cependant, son examen est assez peu agréable pour un œil non averti, car elle ne suscite pas dans une certaine mesure une sensation de relief aussi puissante que nous étions en droit de

l'espérer. Ceci nous a conduit à rechercher s'il n'existait pas une technique d'éclairage qui permît d'obtenir un relief encore plus net.

En réalité, un éclairage direct ou indirect trop intense dissimule le relief, parce que certaines portions importantes des troncs vasculaires sont masquées par les ombres des autres troncs et ne participent pas à la perception totale de l'objet.

Un éclairage par plusieurs lampes possède, au contraire, l'inconvénient de noyer la préparation dans un flot lumineux où les colorations ne ressortent plus assez, en particulier la couleur blanche.

Après avoir pensé un moment à rechercher un système d'éclairage canalisé, basé sur la réflexion totale d'un rayon lumineux suivant le principe utilisé dans les fontaines lumineuses, nous avons renoncé à l'employer, étant donné le trajet capricieux des vaisseaux, le manque de transparence des matières plastiques et du colorant, ce qui affaiblissait l'intensité lumineuse, et, surtout, à cause du manque de poli de la surface des vaisseaux, ce qui entraînerait des pertes de lumière aux réflexions par diffusions sur les aspérités.

Aussi, avons-nous songé à utiliser la fluorescence et à incorporer à la solution des substances fournissant une lumière visible, colorées sous l'action d'un rayonnement U.-V., par conséquent invisible. Ainsi le foie apparaît lumineux, sur fond clair, et chaque vaisseau rayonnant, sa lumière éclaire les portions de foie qui pourraient rester dans l'ombre à l'éclairage direct. Celles-ci sont assez faiblement lumineuses, car elles peuvent être atteintes par un rayonnement qui a traversé les portions sus-jacentes : on a ainsi un remplacement des ombres portées par des zones de luminosité moins grandes qui permettent la vision des détails.

Naturellement, l'incorporation d'une substance fluorescente entraîne la nécessité d'une légère diminution de la concentration des matières colorantes qui pourrait diminuer l'intensité lumineuse venant frapper les particules fluorescentes. Le choix des matières fluorescentes était soumis aux

mêmes restrictions générales que le choix des substances colorantes ordinaires, à savoir :

— Respect des couleurs conventionnelles en lumière de fluorescence;

— Inaltérabilité par le solvant, la matière plastique, l'eau, le colorant, le liquide corrosif.

C'était une condition extrêmement importante, car la moindre altération peut produire des changements considérables dans la fluorescence obtenue. Enfin, il y avait encore deux conditions imposées par la nature même des phénomènes de fluorescence, la substance devait présenter un fort pouvoir émissif sous faible concentration et la fluorescence devait être excitée par un ultra-violet, facile à obtenir, et qui, pour des raisons de commodité, ne pouvait être que la lumière de Wood ordinaire, c'est-à-dire une lumière que sa longueur d'onde place dans le proche U.-V. vers 3.000 Å.

Nature des substances.

La condition la plus difficile et de loin à satisfaire, c'est l'obtention de substances ayant un fort pouvoir émissif dans les quatre couleurs conventionnelles choisies.

Pour le *blanc*, le problème est assez facile à résoudre. Les substances donnant une forte fluorescence dans le blanc, très légèrement bleuté, sont très nombreuses, et nous avions adopté l'acide salicylique, facile à se procurer et robuste vis-à-vis des agents de corrosion. Sa lumière de fluorescence s'étend de 3.230 à 4.800 Å, donc dans la portion bleue du spectre. Mais à l'œil, elle procure une impression de lumière bleue, très peu saturée, donc pratiquement blanche.

Pour le *vert*, la fluorescéine dont la lumière de fluorescence occupe la bande de 5.100 à 5.900 Å est très puissante.

Les deux fluorescences les plus difficiles à obtenir par ordre de difficultés croissantes sont : le *bleu* et le *rouge*.

Pour le *bleu*, nous avons adopté l'anthracène, dont la bande

s'étend entre 3.720 et 4.600 Å, c'est-à-dire chevauchant sur l'U.-V. et sur la bande de l'acide salicylique, mais avec une répartition énergique différente qui donne une sensation colorée, franchement bleue.

Les corps doués de fluorescence *rouge* sont excessivement rares et ceux pour lesquels cette fluorescence rouge est intense ne peuvent se trouver en France.

Après de multiples essais, c'est la Rhodamine B. Extra qui nous a donné le meilleur résultat, du moins à notre portée. Sa bande s'étend de 5.550 à 7.000 Å, c'est-à-dire dans le rouge orangé. Son pouvoir émissif est très notable.

IV. — *Méthodes de corrosion.*

La pièce anatomique ayant reçu l'injection polychromique de matière plastique doit, dès lors, être privée de son parenchyme afin de mettre en évidence les différentes cavités injectées représentant en quelque sorte un véritable négatif vasculaire.

Détruire un organe est chose aisée : le toxicologue possède de nombreuses méthodes efficaces et rapides que, malheureusement, nous ne pouvons utiliser — comme nous le verrons plus loin — car nous devons respecter les matières plastiques et surtout les colorants. Le problème de corrosion, par conséquent, se pose dans le cas qui nous intéresse, et nous avons été amené à rechercher une méthode qui, tout en étant pratique et rapide, ne soit pas très violente vis-à-vis des matières plastiques et des colorants.

Nous allons exposer les divers procédés que nous avons étudiés, en les classant suivant la nature des produits corrosifs employés, c'est-à-dire : acides, bases, putréfaction, et enfin ferments diastasiques.

Au début de notre travail, nous avons utilisé l'acide chlorhydrique concentré, qui n'attaque pas les matières plastiques et les colorants. Mais, bien qu'il nous ait permis d'obtenir des moulages plastiques débarrassés de toute la gangue

parenchymateuse, nous avons dû l'abandonner pour plusieurs raisons :

— Tout d'abord, la vitesse de corrosion est très irrégulière, puisqu'elle peut varier de quelques jours à un mois. Cela présente un gros inconvénient lorsqu'on étudie, soit une nouvelle concentration plastique, soit une nouvelle matière plastique, soit enfin la pression de l'injection. Il faut donc attendre parfois longtemps avant de procéder à une nouvelle opération, en y apportant les modifications dictées par les résultats de l'injection précédente.

— Ensuite, l'acide chlorhydrique concentré précipite les protéines qui s'agglomèrent à l'intérieur du chevelu vasculaire moulé. Il faut donc éliminer ce coagulat par un violent jet d'eau qui risque de briser les fines ramifications de matières plastiques. Signalons également les précautions que doit prendre l'opérateur pour éviter brûlures et irritation de ces téguments et de ses muqueuses. Quel que soit le milieu corrosif utilisé, il est préférable de porter au préalable, dans de l'eau à 65°, la pièce injectée, placée sur un support ou un moule destiné à conserver sa morphologie. On provoque ainsi la prise en masse de la matière plastique. Dans le cas de l'acide chlorhydrique, cette méthode devient indispensable, car sa causticité ne permet pas d'utiliser un support pour conserver la morphologie de l'organe.

Nous éliminons l'acide sulfurique, l'acide nitrique, les mélanges sulfochromiques et sulfonitriques, largement utilisés en toxicologie car ils attaquent les matières plastiques et surtout les colorants, qui sont totalement dénaturés.

Les bases présentent un certain intérêt, en particulier la lessive de soude ou de potasse, lorsque la teneur de l'organe en lipides est faible. Dans le cas contraire, il y a formation de savons que l'on élimine difficilement. Les organes traités par ces bases, puis plongés dans une solution d'acide chlorhydrique de pH 3, sont alors liquéfiés. Le dangereux lavage au jet d'eau est évité. Ce procédé est long.

La méthode de putréfaction semblait fort séduisante et

parfaitement réalisable. Se procurer des colonies de *perfringens* ou de *subtilis*, ensemencer la pièce, l'abandonner à elle-même dans un lieu isolé, semblait fort facile. Mais manipuler à l'amphithéâtre ces anaérobies, pour aller ensuite, les mains souillées, examiner et opérer des malades — sans compter le risque personnel de piqûres anatomiques — semblait à la réflexion peu raisonnable. Aussi ce procédé ne fut qu'un feu de paille, et ceci, seulement, dans notre esprit.

Ces différents procédés ne nous ayant pas satisfait, nous avons étudié les méthodes de digestion par les ferments diastasiques.

La pepsine fut d'abord utilisée pour digérer les foies sur lesquels nous travaillions. Nous avons donc préparé une solution de pepsine ramenée à pH 5 par l'acide chlorhydrique normal et portée à 37° dans un thermostat. Après quarante-huit heures, la pièce était lavée sous faible courant d'eau, puis placée dans un bain alcalin rappelant la constitution du suc intestinal en raison de la présence en proportion physiologique de trypsine, pancréatine et de bile.

Les difficultés, tant de préparation que de manipulations mises à part, un inconvénient majeur se présentait à nous : celui du prix de revient élevé de ces différents ferments. La digestion rapide, au départ, s'arrêtait subitement et une nouvelle quantité de pepsine restait sans effet.

Aussi, c'est vers la papaïne que nous nous sommes orienté. Un grand appoint nous était fourni par l'expérience du Professeur Rigaud, qui, depuis longtemps, utilise des solutions de papaïne en clinique humaine. Nous avons étudié, en détail, cette méthode de digestion.

Rappelons rapidement quelques éléments essentiels sur l'aspect du carica-papaïa. Dès 1750, Hugues signalait, dans son *Histoire des Barbades*, l'attendrissement de la viande la plus dure par ébullition avec le fruit vert de papaïé. Cet arbre, originaire des Moluques, s'est propagé dans les Indes, les Antilles, la Jamaïque, puis dans tous les pays tropicaux. Il atteint plusieurs mètres de haut. Son tronc, non ramifié,

est couronné à son sommet par un bouquet de feuilles palmées. Les fruits — en raison de leur forme — font donner à cet arbre le nom d'arbre à melons. Son tronc, ainsi que le fruit, laissent exsuder, par incision, un suc laiteux, abondant. Ce latex, dissous dans l'eau, est précipité par l'alcool, puis desséché. La poudre ainsi obtenue est tirée pour connaître le poids de fibrine sèche qu'un gramme peut lyser. Nous utilisons une poudre tirée à 100, c'est-à-dire qu'un gramme de papaïne lyse 100 grammes de fibrine.

Plusieurs éléments restaient à déterminer :

— le titrage de la solution de papaïne;
— le choix d'un catalyseur;
— la valeur de la température et du pH optimum.

Selon les directives du Professeur Rigaud, pour 100 grammes d'organe frais on utilise un gramme de papaïne.

Le choix du catalyseur posait un sérieux problème. Si le glutathion était conseillé, il ne pouvait, dans notre cas, être retenu en raison de son prix élevé. C'est le cyanure de potassium qui reçut nos suffrages.

On prépare une solution contenant 2 grammes de Cn K pour 100 grammes d'organe frais. Buffe, dans sa thèse de pharmacie de Bordeaux 1946, inspirée par le Professeur Tayeau, l'avait déjà utilisé dans le même but. La détermination de la température optima était importante. La température de destruction de la papaïne étant de 90° et le point de ramollissement de la matière plastique étant aux environs de 80°, nous avons adopté celle de 65°, n'altérant ni le ferment ni la matière plastique. Cette action thermique permet, d'autre part, de détruire les antiferments thermolabiles de la papaïne.

La question du pH restait posée dans son entier. La littérature, en effet, ne permet pas de conclure, les auteurs défendant les uns le pH alcalin, les autres le pH neutre ou acide. Nous avons donc cherché à le déterminer de la façon suivante :

Des cubes de 20 grammes de foie furent placés dans des erlenmeyers contenant des solutions de papaïne à 1 % et de cyanure de potassium à 2 %, le tout placé dans un thermostat à 65°.

Ce mélange avait alors un pH de 10,75; il fut ramené dans les 6 flacons à des pH allant de 10 à 5 par addition d'acide chlorhydrique normal.

Le pH fut déterminé toutes les huit heures.

pH *initial* des solvants	après ... 8 heures	après ... 16 heures inchangé
10	9,3 ramené à 10	»
9	8 ramené à 9	»
8	6,2 ramené à 8	»
7	5,6 ramené à 7	»
6	5,6 ramené à 6	»
5	5,5 ramené à 5	»

Les résultats montrent que tous les pH tendent vers 5,6. A la huitième heure, nous avons ramené ceux-ci à leurs valeurs initiales respectives et, dès lors, aucune variation ne fut notée au pH mètre.

La méthode de Sorensen nous permit, en dosant les acides aminés, de déterminer la vitesse d'action papaïnique et, partant, le pH optimum. Celui-ci est très nettement de 7, c'est-à-dire, un pH neutre.

Du point de vue pratique, notre expérimentation portant sur des foies d'un poids moyen de 1.500 grammes, il faut attendre environ cinquante heures pour obtenir des vaisseaux non rétractés cylindriques, solides et dont le polychromisme n'est nullement altéré.

La papaïne offre un moyen commode pour détruire le parenchyme des pièces anatomiques injectées. Cette méthode est particulièrement intéressante lorsqu'on utilise des matières plastiques non polymérisées ou en voie de polymérisation car à 65° la vitesse de polymérisation est très rapide.

Depuis l'utilisation de la papaïne, nous avons essayé d'envisager l'utilisation d'un moyen — sinon plus efficace — du moins d'un prix de revient plus bas et d'une technique d'utilisation plus facile. Il s'agit du classique bouillon Martin, utilisé depuis plusieurs années en bactériologie.

On associe une fraîche muqueuse gastrique de porc, lavée, dégraissée et broyée, à 5 % d'acide chlorhydrique concentré. On ajoute de l'eau jusqu'à ce que la préparation soit complètement immergée. La pièce est alors portée à une température constante de 50° jusqu'à ce que la digestion soit complète.

Malheureusement, si le bouillon Martin préparé de la sorte agit sur les fragments de viande hachée, dans un délai très rapide, lorsque ce même bouillon est mis en présence d'un bloc très compact — tel qu'une glande hépatique injectée — la digestion ne se fait qu'en surface. On obtient donc une espèce de purée de foie, et l'obtention d'une digestion totale demanderait d'une part un temps considérable et, d'autre part, des quantités importantes de muqueuses gastriques.

Aux termes de ce chapitre sur les méthodes de corrosion, il semble que le procédé pratique, mais peu élégant, soit représenté par la corrosion par l'acide chlorhydrique.

Une méthode plus complexe, mais plus physiologique, est représentée par l'utilisation de la papaïne, comme nous avons essayé de le définir précédemment.

CHAPITRE II

ANATOMIE BILIO-VASCULAIRE INTRA-HEPATIQUE

Si l'utilisation des matières plastiques nous a longuement retenu, ce ne fut que dans un but de mise au point d'une technique relativement neuve en anatomie.

Nous n'avions pas, pour tout autant, perdu de vue notre but essentiel, c'est-à-dire systématiser dans la mesure du possible la topographie bilio-vasculaire intraparenchymateuse. En effet, dans le début de nos recherches bibliographiques, nous avons été surpris du petit nombre de traités et de publications consacrés à cette question. Il y a encore quelques années, la chirurgie hépatique était un mythe, puis l'étendue des résections augmentant, les tentatives chirurgicales se firent plus nombreuses.

D'ores et déjà, nous pouvons rappeler que les résections n'étaient nullement « réglées »; il s'agissait seulement de cunéo-résections, à la demande.

Le problème des plans de section, de l'hémostase préventive, de l'ischémie ou des lésions biliaires postopératoires ne fut pas abordé.

Si l'on s'en rapporte aux ouvrages classiques, Soulié, dans le *Traité d'anatomie* de Poirier [55], donne des renseignements utiles sur la distribution intraparenchymateuse. Puis Hugo Rex (1888), Melnikoff (1924), Mac Indoe et Counseller (1927), Kraotin (1929), firent de nombreux essais. Signalons également une tentative de classification et de déduction chirurgicale de Huard et Mayer May [52].

Mais il faut attendre ces tout derniers mois pour trouver des descriptions précises

Les Scandinaves Normann [54] et surtout Hjortsjo [51]

apportent un travail anatomique parfait. Il est à regretter que ces auteurs n'aient eu en vue que l'étude anatomique de la topographie des voies biliaires intra-hépatiques sans essayer d'en tirer partie en vue de l'exérèse chirurgicale.

Disons d'emblée que ce travail excellent renseigne notamment sur l'orientation des scissures et la variation de leurs angles, ainsi que sur le rôle de la veine porte qui commande la distribution des autres éléments du pédicule.

Egalement pendant la période de gestation de notre mémoire, parurent deux articles solides et étoffés de Couinaud [46-47]. Il donne ainsi une description précise de la topographie basculo-biliaire intra-hépatique. Ces conclusions chirurgicales poussées voulaient prouver que la chirurgie du foie pouvait, désormais, être assimilée à celle du poumon. Donc le problème de la zonectomie était abordé et solutionné. Nous reviendrons ultérieurement sur ce point de détail.

Tout récemment encore, nous trouvions des articles anatomo-chirurgicaux du foie, publiés en France sous la plume de Ribet [56], Gasnet [50], Roux et ses collaborateurs [57], et à l'étranger par Corrado Carina [48] et Scartozzi [58].

Tous ces articles sont, soit basés sur un trop petit nombre de cas (un ou deux), soit sur l'anatomie radiologique des voies biliaires intra-hépatiques, ce qui déplace et restreint le problème. Nous voyons donc que Hjortsjo est pratiquement le premier auteur à avoir cherché une solution au problème de l'anatomie interne du foie.

Et ce n'est qu'au cours de ces derniers mois seulement que parurent des articles français et étrangers traitant de la question dans son ensemble ou particulièrement (voies biliaires seulement).

L'originalité du sujet et sa brûlante actualité nous ont été révélées par M. le Professeur agrégé Villar, et c'est sur ses conseils éclairés que nous avons entrepris ce travail.

L'exécution n'en fut possible que grâce au soutien compréhensif de M. le Professeur Dufour et à la bienveillante hospitalité qu'il nous a offerte au Laboratoire d'anatomie.

Notre travail est basé sur l'étude de 50 moules bilio-vasculaires, utilisables et interprétables. Nous avons rencontré parmi nos camarades du Laboratoire d'anatomie une grande compréhension.

Cette étude porte sur le foie droit et gauche ainsi que sur les différents éléments, tant du pédicule hépatique que des éléments sus-hépatiques, tributaires de la veine cave inférieure. Nous n'avons étudié ni les nerfs, ni les lymphatiques hépatiques.

D'un point de vue vasculaire, le foie présente deux pôles :

— un pôle inférieur, recevant le pédicule vasculo-biliaire hépatique;
— un pôle postéro-supérieur émettant le pédicule veineux sus-hépatique.

D'un point de vue topographique, les classiques nous enseignaient l'existence d'un lobe droit, d'un lobe gauche. Mais au cours de ce travail, nous nous sommes aperçu que le lobe gauche classique ne représentait qu'une partie du territoire dépendant de la branche gauche de la veine porte. De fait, ce territoire gauche comprend le lobe gauche classique, le lobe caudé, le versant gauche du lit vésiculaire et le lobe carré.

En effet, comme Hjortsjo et Couinaud l'ont mentionné, il existe une scissure principale ou grande scissure (M.B.F. de Hjortsjo) dont la direction peut être définie de la façon suivante au niveau de la face inférieure du foie :

En avant, elle suit le sommet de la concavité du lit vésiculaire, puis croise la bifurcation portale au niveau du hile (voies biliaires en avant, l'artère hépatique est beaucoup plus inférieure), pour enfin aboutir sur le bord gauche de la veine cave inférieure.

Cette scissure coupe donc le lobe caudé, et dès lors se pose un premier problème : celui de l'appartenance du lobe caudé au côté droit ou gauche. Nous décrirons le lobe caudé avec le territoire gauche et nous envisagerons les variations dans

un paragraphe spécial destiné aux variations morphologiques.

Cette scissure, dont nous venons de préciser le trajet, n'est pas perpendiculaire à la face inférieure du foie. Elle forme avec elle un angle ouvert à gauche, variant de 60 à 80°, suivant les types anatomiques. Ceci serait expliqué, d'après Hjortsjo, par les rotations embryologiques.

Il existe une zone de moindre épaisseur permettant d'effectuer sur le foie frais des mouvements de plicature. Sur le moule plastique, on retrouve d'ailleurs nettement le plan de cette scissure principale. Nous décrirons dans ce plan la grande veine sagittale, tributaire du pédicule sus-hépatique.

Nous voyons donc que, basant notre description sur la topographie vasculaire, nous devons considérer un territoire droit ainsi qu'un territoire gauche.

A l'intérieur de chacun d'eux nous étudierons successivement le pédicule hépatique et le pédicule sus-hépatique.

I. — *Territoire droit.*

A. — Pédicule hépatique.

Nous verrons successivement : la veine porte, l'artère hépatique, les voies biliaires.

1° La branche droite de la veine porte, après un trajet transversal vers la droite de 1,5 cm. à 2,5 cm. environ, donne naissance à deux branches : une branche inférieure, destinée à la face inférieure du foie, et une branche supérieure, destinée à la face postérieure et à la convexité hépatique.

a) La branche inférieure semble suivre la direction de la branche droite de la veine porte et se situe dans un plan parallèle à la face inférieure, à environ 1/2 cm. de celle-ci. Après un trajet de 1 à 2 cm., elle se bifurque en une branche postérieure et une branche antérieure. Ces deux branches font un angle droit ou obtus, ouvert à droite et en avant, variant de 90 à 120°, suivant l'étendue antéro-postérieur du lobe droit.

La veine angulaire inféro-postérieure droite fait avec la scissure principale un angle ouvert en arrière et à droite variant de 75 à 100°, alors que la veine angulaire inféro-antérieure droite est parallèle à la même scissure.

La veine angulaire inféro-postérieure droite, au bout de

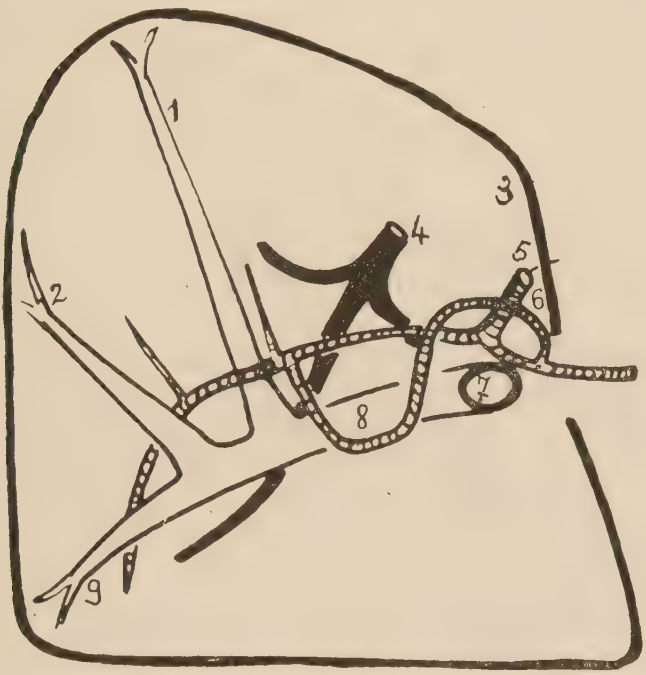

Fig. 1. — *Pédicule hépatique droit* (face inférieure).

1. Br. ang. inféro-post. droite. — 2. Br. inféro-latér. droite. — 3. Grande scissure. — 4. V. B. — 5. A. H. — 6. Anast. entre A. H. droite et gauche. — 7. Br. droite veine porte. — 8. Br. infér. droite. — 9. Br. ang. inféro-post. droite.

1 cm. à 1,5 cm., donne une collatérale qui gagne la partie moyenne du lobe droit. La terminaison de la veine angulaire inféro-postérieure droite se fait le plus souvent par une trifurcation au niveau de l'angle postérieur du lobe droit.

La veine angulaire inféro-antérieure droite se dirige vers l'angle antérieur de ce même lobe (fig. 1).

b) La branche supérieure, née de la branche droite de la veine porte à environ 2,5 cm. de la bifurcation, se détache pratiquement perpendiculairement au plan du groupe inférieur, c'est-à-dire celui de la face inférieure du foie. Elle est toujours plus volumineuse que la branche inférieure. Après un trajet de 3 cm. environ, elle se distribue en trois branches situées dans un même plan, c'est-à-dire parallèle encore à la face inférieure du foie (fig. 2).

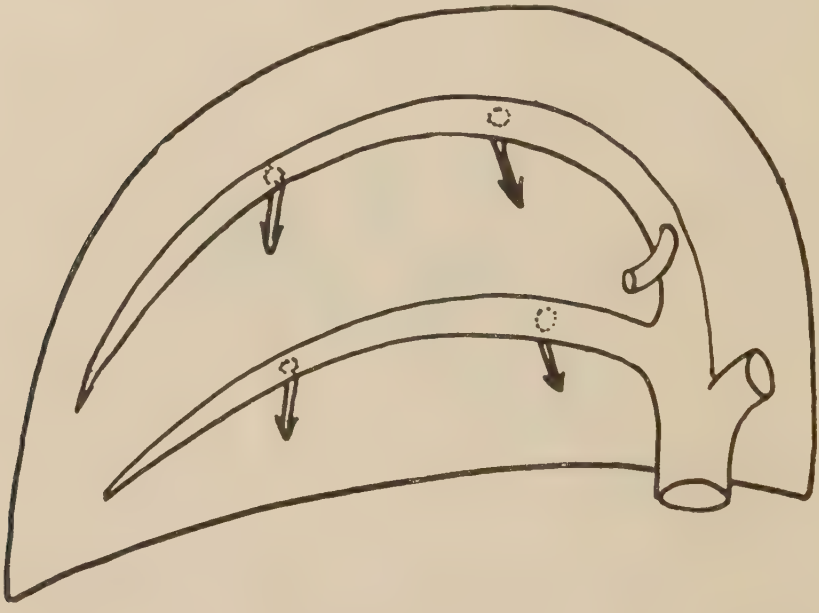

Fig. 2. — *Coupe vertico-sagittale schématique passant par la grande scissure.*

On rencontre deux branches gagnant l'angle postérieur et l'angle antérieur du lobe hépatique droit calquées sur la disposition du groupe inférieur. La troisième, qui nous a paru constante sur toutes nos préparations et qui n'a jamais été mentionnée dans aucune publication, est une branche qui, passant d'abord à l'aplomb de la bifurcation portale, croise ensuite la face supérieure de la grande veine sagittale. Elle pénètre ainsi dans le territoire gauche pour s'épanouir dans le lobe carré. Ainsi, alors que tout semblait réglé entre territoires droit et gauche, nous affirmons l'existence de cette

veine née de la branche droite de la veine porte et se distribuant dans le lobe carré habituellement décrit comme appartenant au territoire gauche. Un deuxième problème, sur lequel nous reviendrons, est désormais posé. C'est celui de la vascularisation du lobe carré. S'il est sous le contrôle de la branche gauche en grande majorité, il reçoit cependant les éléments portes venus de la branche droite. Ceci semble d'un intérêt chirurgical important.

Cette description peut dès lors se systématiser de la façon suivante : la branche droite de la veine porte, après 2 cm. environ, se bifurque en deux groupes veineux : l'un inférieur, l'autre supérieur, toujours parallèles à la face inférieure du foie. L'inférieure droite se bifurque en deux branches : l'angulaire inféro-antérieure droite et l'angulaire inféro-postérieure droite, donnant une collatérale sur sa convexité. L'angulaire inféro-antérieure est sensiblement parallèle à la grande scissure, tandis que la postérieure fait avec cette même scissure un angle variant de 75 à 100°.

La supérieure droite, après un trajet perpendiculaire au plan du groupe veineux inférieur, se distribue en trois branches : l'angulaire supéro-antérieure, l'angulaire supéro-postérieure, et, enfin, une branche destinée au lobe carré, bien que celui-ci ait une vascularisation assurée en grande partie par le territoire gauche.

Hugo, Rex et Couinaud avaient entrevu cette disposition. En effet, Couinaud, parlant d'une branche supérieure gauche et d'une branche inférieure droite, fait allusion à ces deux étages. Mais n'ayant lu, dit-il, que sept moules, on comprend que cette disposition ne l'ait pas frappé et qu'il n'en ait pas tiré les enseignements qui s'imposaient.

Cependant, là où nous ne pouvons admettre ses conclusions, c'est lorsqu'il décrit « une scissure droite inclinée de façon variable sur la face inférieure du foie, selon un angle variant de 25 à 75°, et repérée par une ligne joignant une encoche *assez fréquente* du bord antérieur au bord droit de la veine cave inférieure ».

« Scissure droite et axe portal » sont pour lui l'occasion d'assimiler le lobe droit du foie, par analogie avec la topographie pulmonaire, à un puzzle dont on peut à volonté détacher les éléments constitutifs. Cette segmentation en segments V, VI, VII et VIII ne correspond, à notre avis, à rien d'utile chirurgicalement parlant, puisque les points de repère anatomiques ne présentent aucune constante dans leur détermination, voire dans leur existence.

2° La branche droite de l'artère hépatique présente de nombreuses variations. Longue de 2 à 3 cm., elle précroise l'élément veineux à distance du hile, au-dessous du parenchyme hépatique, alors que les autres éléments y sont déjà englobés. L'artère donne alors une branche supérieure et inférieure; la branche supérieure passe au-dessus de la branche supérieure de la veine porte, elle la croise au niveau de la branche angulaire supéro-antérieure droite. Dès lors, elle suit la distribution veineuse.

La branche inférieure présente une origine et un trajet variables, et nous ne pouvons exactement la systématiser bien qu'elle soit plaquée le plus souvent contre la face supérieure de la veine. Ces variations ne doivent tout de même pas nous préoccuper outre mesure, car nous pouvons dès lors signaler la constante anastomose entre la branche droite et la branche gauche de l'artère hépatique.

3° Les voies biliaires ont une disposition calquée sur celle de la veine porte. En effet, chaque élément veineux se voit adjoindre un ramuscule biliaire suivant toujours la face supérieure de la veine, mais au niveau du hile de nouvelles difficultés sont rencontrées. Elles ont été minutieusement étudiées par Couinaud. D'après nos préparations personnelles, la disposition la plus fréquente (60 % des cas) est la suivante :

— deux canaux droits : l'un inférieur, suivant la branche veineuse inférieure en arrière à gauche, et l'autre supérieur, se plaçant en haut et derrière la branche veineuse supérieure.

Quelquefois (15 %) il existe un canal antérieur (Couinaud) qui draine la partie antérieure du territoire supérieur.

Au cours du XL[e] Congrès de l'Association des anatomistes, tenu à Bordeaux en avril 1953, un tableau statistique et descriptif, particulièrement clair et détaillé, fut présenté par Couinaud.

Voici donc l'étude du pédicule hépatique du lobe droit terminée; le pédicule sus-hépatique doit maintenant être décrit.

B. — Pédicule sus-hépatique.

Couinaud décrit une veine inférieure, une moyenne et une supérieure. Sa description nous semble incomplète. Certes, il n'est pas dans notre intention de décrire une multitude de veines sus-hépatiques. Nous voulons insister simplement sur un fait capital : les variations anatomiques importantes de ce système en fonction de la morphologie postérieure du foie.

Si le foie présente un bord postérieur, type ventropétale de Didansky, la veine cave inférieure présente un court trajet rétro et intra-hépatique, si bien que le système sus-hépatique droit est représenté par un tronc veineux *unique*, formé par la réunion des veines de deuxième ordre venant des angles postérieur et antérieur de ce même lobe. Ce pédicule sus-hépatique drainant vers la veine cave inférieure tout le sang du lobe droit croise toujours la veine porte par sa face supérieure (fig. 3).

Au contraire, lorsque le foie présente une face et non un bord postérieur (disposition dorsopétale de Didansky), la veine cave inférieure présente un long trajet intra et rétro-hépatique. Dans ce cas, il existe *deux troncs :* un tronc inférieur croisant la face inférieure des branches de la veine porte et recevant un tronc angulaire antérieur et postérieur. Quant au tronc supérieur, gagnant la face latérale droite de la veine cave inférieure, 3 ou 4 cm. au-dessus du précédent, il est formé par la convergence de cinq ou six troncs veineux

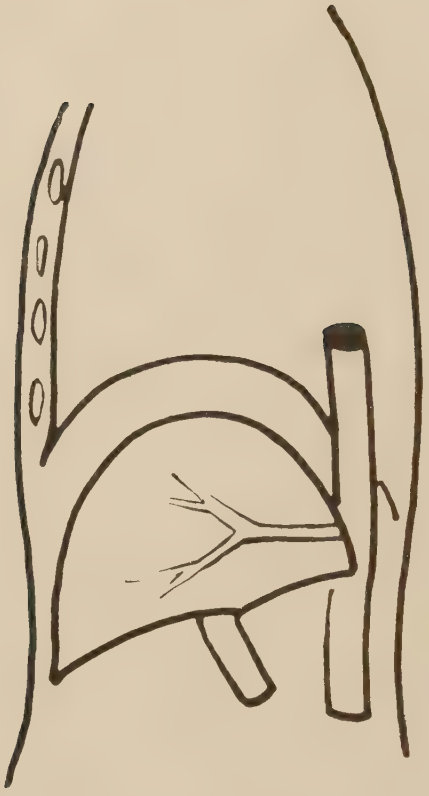

Fig. 3. — *Pédicule sus-hépatique* (droit) *type ventropétale.*

venus de la face postérieure ainsi que de la convexité de ce lobe droit (fig. 4).

Il est évident que nous présentons des cas extrêmes entre lesquels existent de nombreux intermédiaires. Mais nous pouvons dès lors assurer que, dès l'ouverture de l'abdomen et même dès l'inspection de la morphologie du sujet, on peut prévoir l'existence d'un ou deux pédicules sus-hépatiques droits (tronc unique ou double). Si le foie déborde le rebord chondrocostal droit, il y aura un bord postérieur, donc un seul pédicule veineux. Dans le cas contraire, l'existence d'une face postérieure permet d'affirmer l'existence d'un ou deux pédicules sus-hépatiques droits (tronc unique ou double). Si le foie

déborde le rebord chondro-costal droit, il y aura un bord postérieur, donc un seul pédicule veineux. Dans le cas contraire, l'existence d'une face postérieure permet d'affirmer l'existence d'un double pédicule veineux.

Nous voyons que la topographie des éléments droits du

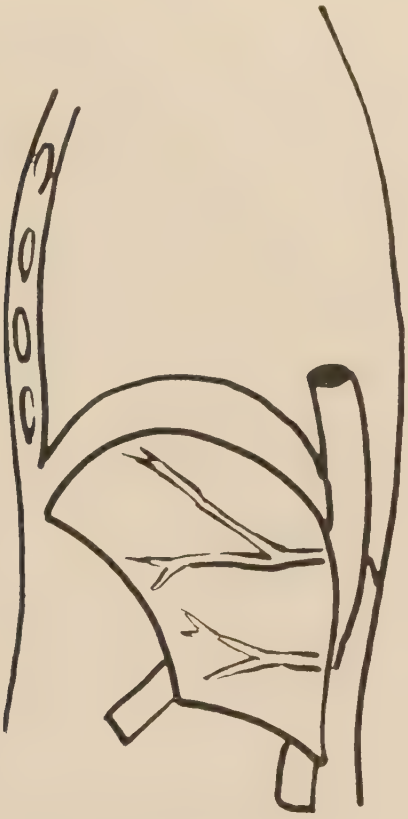

Fig. 4. — *Pédicule sus-hépatique* (droit) *type dorsopétale.*

pédicule sus-hépatique varie en fonction de certaines modalités morphologiques de la région thoraco-abdominale. Ces variations ne permettent pas, comme le prétend Couinaud, d'affirmer l'existence de plans scissuraux géométriquement repérables, puisque leur systématisation varie avec la conformation de chaque sujet.

Nous décrirons maintenant, en suivant le même plan, le territoire gauche. Nous allons donc envisager successivement le pédicule hépatique et le pédicule sus-hépatique.

II. — *Territoire gauche.*

Celui-ci est situé à gauche de la scissure principale, donc de la grande veine sagittale. Il comprend : le lobe gauche anatomique, le versant gauche du lit vésiculaire, le lobe carré, et, enfin, le lobe de Spiegel, tout au moins dans sa plus grande partie.

Ce territoire gauche, d'ailleurs, présente une scissure secondaire que Hjortjso appelle I. F., tandis que Couinaud la nomme scissure sagittale gauche. Elle sépare le lobe gauche anatomique du lobe carré et du lobe de Spiegel. Elle suit la direction de la branche antéro-postérieure gauche du H de la face inférieure du foie, puis parcourt le sillon du ligament rond, croisant l'extrémité gauche du hile pour occuper enfin le sillon du canal d'Arantius. Cette scissure fait, avec le plan de la face inférieure du foie, un angle allant de 45 à 60° ouvert à gauche.

Ces deux scissures : grande scissure principale et scissure sagittale gauche, ne sont nullement parallèles puisque séparées à la partie antérieure par la distance allant du lit vésiculaire à la fossette du ligament rond; elles tendent à converger à la partie postérieure, sur le flanc gauche de la veine cave inférieure.

A. — Pédicule hépatique.

Nous verrons successivement la branche gauche de la veine porte, de l'artère hépatique, des voies biliaires.

1° La branche gauche de la veine porte présente un segment transversal, un coude, un segment sagittal. Donc elle suit transversalement la partie gauche du hile sur une longueur allant de 2 à 5 cm.; suivant l'importance du lobe gauche, et surtout, comme nous le verrons, de l'orientation du pédicule

hépatique. Après avoir croisé la scissure sagittale gauche, elle fait un coude dont l'angle varie de 90 à 110°. Elle amorce là son trajet sagittal, dont la longueur varie de 1 à 2 cm., puis se bifurque après avoir émis une collatérale (fig. 5).

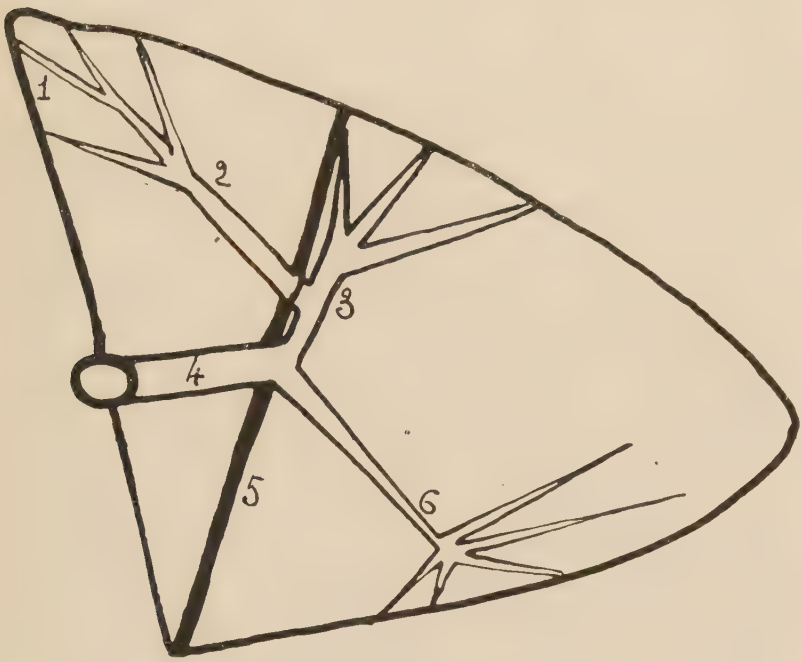

Fig. 5. — *Pédicule hépatique gauche* (face inférieure).

1. Grande scissure principale. — 2. Veine lobe carré. — 3. Groupe ang. ant. gauche. — 4. Br. veine porte. — 5. Sciss. sag. gauche. — 6. Veine ang. post. gauche.

Cette collatérale, née de la convexité au niveau du coude, se dirige vers l'angle postérieur du lobe. Par analogie avec le côté droit, nous lui donnerons le nom de branche angulaire postérieure gauche. Signalons l'existence d'une autre collatérale, née de la portion transversale, c'est-à-dire la veine du lobe de Spiegel, mais nous verrons que celle-ci peut présenter des variations d'origine.

Lors de sa bifurcation terminale, la branche gauche de la veine porte va donner naissance à la veine du lobe carré, qui

croise la scissure sagittale gauche pour atteindre le lobe par sa face latérale gauche. L'autre branche de cette bifurcation et la veine antérieure gauche se distribuant en s'épanouissant à la partie antérieure et latérale du lobe gauche anatomique.

Sans vouloir trop systématiser, nous pensons qu'il est intéressant de remarquer que la veine angulaire postérieure gauche et la veine du lobe carré, affectant un trajet opposé l'un en arrière et à gauche, l'autre en avant et à droite, sont parallèles, alors que la veine angulaire gauche leur est grossièrement perpendiculaire (90 à 110°).

La branche gauche de la veine porte, par ses deux collatérales et ses deux branches terminales, semble donc se prêter à la segmentation envisagée par Couinaud; malheureusement nous verrons que les éléments sus-hépatiques ne correspondent en rien à cette segmentation. Faire des segmentectomies en fonction de la topographie des éléments du système porte obligerait à sectionner des éléments du système sus-hépatique, drainant non seulement le sang du segment que l'on se propose d'enlever, mais celui du segment adjacent; ainsi, en adoptant la nomenclature de Couinaud, envisager l'exérèse du segment I ou II obligerait l'opérateur à lier des vaisseaux sus-hépatiques drainant les segments IV et III. Dès lors, si I ou II était soumis à l'exérèse, les segments V et III présenteraient du même coup une interruption sus-hépatique, avec les conséquences que cela comporte.

On voit donc que si la segmentectomie est anatomiquement irréalisable, l'existence des deux scissures : sagittale gauche et principale, permet d'envisager raisonnablement soit des hépatectomies totales gauches (territoire gauche), soit des hépatectomies gauches subtotales (lobe gauche anatomique).

2° Branche gauche de l'artère hépatique : Elle naît à gauche, en avant, au-dessous de la bifurcation portale, comme dit Couinaud; c'est le premier élément rencontré dans la dissection du hile gauche.

Nous insisterons à nouveau sur le grand nombre d'anoma-

lies d'origine et de distribution de cette artère. Les variations d'origine ont été étudiées dans une thèse bordelaise (Martin [54]). De nouveaux exemples ont été apportés dans une récente publication de M. Dufour et ses collaborateurs [50]. Malheureusement, nous n'avons pu rencontrer d'anomalies importantes au cours de nos prélèvements, en particulier une artère hépatique née de l'artère mésentérique.

Les variations de distribution au niveau du hile sont d'une importance chirurgicale capitale. En effet, neuf foies sur dix présentent une anastomose hilaire entre les deux branches droite et gauche de l'artère hépatique. Cette anastomose part de l'artère hépatique gauche, décrivant un S iliaque, puis, passant en avant et au-dessous de la bifurcation portale, faisant une courbe concave en avant, elle rejoint l'artère hépatique droite généralement au niveau de la naissance des veines angulaire et postérieure. Par ailleurs, cette arcade anastomotique émet de nombreuses artérioles qui gagnent l'artère hépatique au niveau de son épanouissement hilaire. On voit donc que s'il est difficile de systématiser la distribution intraparenchymateuse de l'artère hépatique, l'existence de cette arcade anastomotique permet de rassurer sur les risques d'ischémie artérielle secondaires à la ligature d'une branche droite ou gauche de l'artère hépatique.

La distribution intraparenchymateuse est extrêmement anarchique; tantôt on ne trouve qu'une branche angulaire postérieure avec un système antérieur défiant toute description, tantôt c'est la branche du lobe carré qui naît directement de l'artère, non loin du hile, tantôt enfin la branche angulaire postérieure naît de son homologue antérieur. Ces dispositions découragent celui qui essaie de définir une systématisation. Lors du dépouillement des pièces, on rencontre trois ou quatre foies présentant une systématisation analogue, et l'on s'aperçoit au foie suivant que la disposition est une fois de plus différente. L'anastomose constante précédemment décrite permet de rassurer l'opérateur lors de son hépatectomie.

3° Les voies biliaires seront décrites dans le sens rétrograde. La branche gauche précroise le segment veineux dans sa portion transversale et se bifurque en une branche angulaire antérieure et postérieure. La bifurcation se fait d'une façon variable par rapport au coude de la branche gauche de la veine porte, tantôt avant celle-ci, tantôt sur son flanc gauche.

Nous reprendrons ces variations dans un prochain chapitre

B. — Pédicule sus-hépatique.

Il est représenté par deux groupes d'inégale importance : le groupe des veines spiegeliennes et le groupe sus-hépatique. Le groupe spiegelien, après un trajet oblique en arrière et à droite, non loin de la face inférieure du foie, se jette directement dans le bord gauche de la veine cave inférieure (fig. 6).

L'autre groupe forme la veine sus-hépatique gauche. Celle-ci résulte de la confluence de trois veines. Ce sont, de droite à gauche : la grande veine sagittale, la veine sagittale gauche et, enfin, la veine lobaire gauche, portion initiale de la veine sus-hépatique gauche.

La grande veine sagittale, nous l'avons déjà rencontrée en étudiant la scissure principale séparant les deux territoires hépatiques droit et gauche. Elle va du milieu du lit vésiculaire en avant jusqu'au bord latéral gauche de la veine cave inférieure, passant ainsi à la face supérieure de la branche gauche de la veine porte ou au-dessus de la bifurcation portale. Elle reçoit à son origine deux branches venues du territoire droit et du territoire gauche (lobe carré). Elle se jette dans le tronc de la veine sus-hépatique gauche, à quelques millimètres de sa terminaison.

Une autre veine est la veine sagittale gauche, qui, elle aussi, affecte un trajet scissural; elle suit la scissure sagittale gauche, qui, rappelons-le, sépare le lobe gauche anatomique du lobe carré et du tubercule caudé. Elle part donc en avant de la fossette du ligament rond, emprunte le sillon d'Arantius, croise la face supérieure du coude de la branche gauche de

la veine porte et s'abouche dans la veine sus-hépatique gauche à 1 ou 2 cm. de sa terminaison. Elle forme avec la précédente un angle aigu, ouvert en avant. Elle reçoit de nombreuses veines par ses flancs droit et gauche.

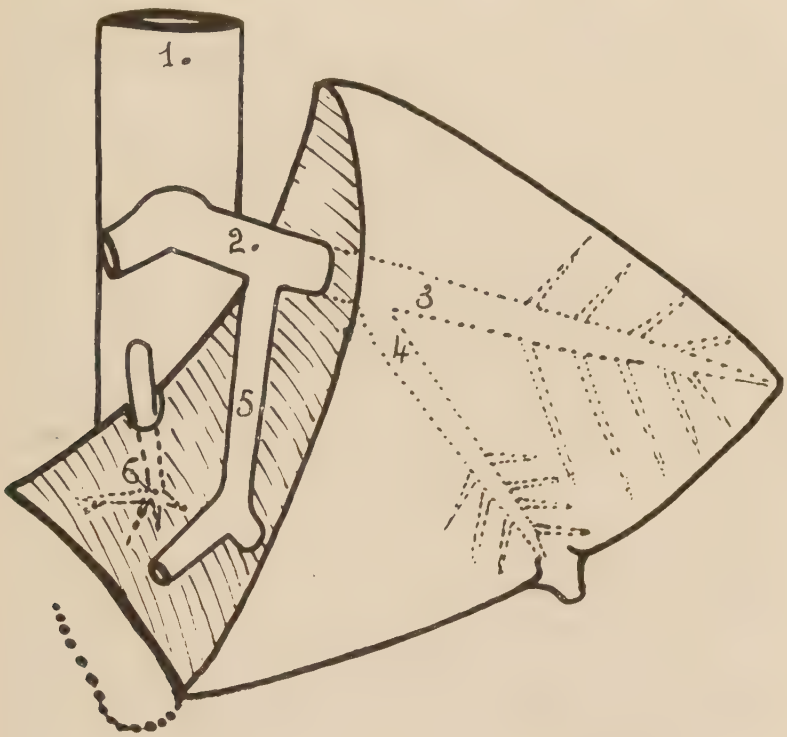

Fig. 6. — *Système sus-hépatique gauche* (plan scissural).

1. Veine cave inférieure. — 2. Veine sus-hépatique gauche. — 3. Veine lobaire gauche. — 4. Veine sagittale gauche. — 5. Grande veine sagittale. — 6. Veines spiegeliennes.

Cette veine sus-hépatique gauche, avant de recevoir la grande veine sagittale et la veine sagittale gauche, est formée par la convergence de quatre à cinq veines lobaires gauches d'autant plus nombreuses que le lobe gauche est plus important. Ce groupe veineux résume ainsi tout le sang du lobe gauche anatomique.

Voici donc terminée l'étude de la vascularisation hépatique

opposant un système hilaire divergent et arborescent à un système sus-hépatique convergent et tentaculaire. Cependant, avant d'en fournir un résumé succinct, nous voudrions insister sur quelques données de dissection du hile hépatique et du pédicule sus-hépatique.

Grâce à l'amabilité de M. le Professeur agrégé Rigaud, nous pouvons fournir certains renseignements. Il nous fit profiter de quelques foies formolés, disséqués par lui.

Au niveau du pédicule hépatique, on est surpris de voir avec quelle facilité on peut isoler la veine porte au niveau de sa bifurcation ainsi que dans la portion transversale des branches gauche et droite.

En effet, située peu profondément au niveau de la face inférieure du foie, elle baigne dans un tissu cellulaire lâche, qui l'isole du parenchyme et des éléments voisins. Par contre, artères et voies biliaires, enserrées dans un feutrage conjonctif, sont beaucoup plus difficilement isolables. Nous ne ferons que rappeler l'anastomose constante entre branches droite et gauche de l'artère hépatique.

Au niveau du pédicule sus-hépatique, nous nous attendions à de grosses difficultés de dissection. La veine cave inférieure, dans son segment rétro et sus-hépatique, est d'une voie d'abord délicate; Couinaud nous fournit un moyen intéressant pour pousser la dissection plus avant. Nous avons vérifié les faits sur nos préparations. Par section du ligament falciforme, d'avant en arrière, on aboutit à l'élargissement triangulaire postérieur du ligament (triangle à base postérieure). Il convient d'inciser celui-ci suivant une ligne dont la concavité semble encercler à distance la face antérieure de la veine cave inférieure. On ouvre ainsi un espace décollable sur quelques millimètres; on clive alors ce lambeau capsulaire d'avant en arrière, ce qui permet de voir le système sus-hépatique droit ou gauche sur quelques millimètres et de pouvoir lier ainsi, non pas tout le tronc, mais la branche qui correspond à l'exérèse envisagée. L'erreur sera de se perdre dans le plan sus-capsulaire. Certes, il permet, par sa richesse

en éléments cellulaires lâches, de cliver la veine cave inférieure du bord ou de la face postérieure du foie. Mais la capsule adhère à la veine à un tel point que le clivage, si bien amorcé, se heurte dès lors à une adhérence infranchissable.

III. — *Schéma de la vascularisation intra-hépatique.*

1. — *Territoire droit. — Pas de segmentation possible.*

A. — Pédicule hépatique.

1° *Veine porte :*

Groupe inférieur :

— Branche angulaire inféro-postérieure droite;
— Collatérale branche inféro-latérale;
— Branche angulaire inféro-antérieure droite.

Groupe supérieur :

— Branche angulaire supéro-postérieure droite;
— Branche angulaire supéro-antérieure droite;
— Branche pour le lobe carré territoire gauche.

2° *Artère hépatique :*

— Branche supérieure croisant toujours la face supérieure des éléments veineux portes;
— Branche inférieure. Nombreuses variations (anastomose entre branches droite et gauche).

3° *Voies biliaires :*

— Mêmes dispositions que veine porte; deux canaux : supérieur et inférieur;
— Variations hilaires. Canal antérieur inconstant (Couinaud).

B. — Pédicule sus-hépatique.

S'il existe un bord postérieur :

— Veine sus-hépatique droite avec branche étagée de la convexité à la face inférieure.

— S'il existe une face postérieure :
  — Veine sus-hépatique supérieure pour la convexité et la face postérieure;
  — Veine sus-hépatique inférieure pour la face inférieure.

II. — *Territoire gauche.*

A. — Pédicule hépatique.

1° *Veine porte :*

— Deux branches collatérales :
— Un segment transversal, coudé.
— Un segment sagittal.

— Deux branches terminales :
  — Segment transversal groupe lobe Spiegel;
  — Coude veine angulaire postérieure gauche;
  — Grande veine angulaire antérieure gauche;
  — Veine lobe carré.

2° *Artère hépatique :*

— Grande anarchie. Anastomose constante entre artère hépatique gauche et artère hépatique droite.

3° *Voies biliaires :*

— Branche gauche :
  — Une branche angulaire postérieure;
  — Une branche angulaire antérieure.

B. — Pédicule sus-hépatique.

— Groupe spiegelien.
— Groupe sus-hépatique gauche :

  — *Deux collatérales :*
    — Grande veine sagittale;
    — Veine sagittale gauche.

  — *Une branche d'origine :*
    — Veine lobaire gauche.

IV. — *Variations morphologiques.*

Avant de passer au chapitre de la technique chirurgicale hépatique, nous voudrions étudier quelques variations morphologiques. Les mensurations ont été relevées pour la plupart de nos cadavres.

Une récente publication au sujet des types morphologiques humains, parue sous la plume de M. le Professeur Dufour et ses collaborateurs (*Bull. Soc. anthropologie*, 3e éd., Xe série, 1952, p. 174-186), faisait une mise au point de cette question, développée dès 1924 par le Professeur Villemin et reprise dans les différents travaux du Laboratoire d'anatomie de Bordeaux : Rigaud, Carrel, Hourtoulle, Ouary, Pateu, Taxil.

Récemment encore à la XXXVIe Réunion de l'Association des anatomistes [60], MM. Villemin, Dufour, Rigaud, étudiaient les variations concomitantes de la morphologie du foie et de la région thoraco-abdominale.

On y distingue des variations :

— suivant la forme et les dimensions de l'hypocondre droit;

— suivant la forme et l'orientation du foie.

Les variations suivant les dimensions (hauteur et largeur) de l'hypocondre droit expliquaient les raisons anatomiques pour lesquelles le foie déborde ou non le rebord chondro-costal.

Les variations suivant la forme et l'orientation du foie sont liées à la répartition de la masse hépatique et influent donc sur la disposition vasculo-biliaire intra-hépatique.

Variations dans le sens antéro-postérieur.

Si la masse hépatique est déjetée en avant, le foie présente un bord postérieur. La veine cave inférieure a un court trajet intra et rétro-hépatique. Il existe un tronc veineux sus-hépatique droit.

Le pédicule hépatique est orienté en haut et en avant.

Si la masse hépatique est déjetée en arrière, le foie présente une face postérieure. La veine cave inférieure a un long trajet rétro et intra-hépatique; nous avons décrit dans ce cas un tronc double supérieur et inférieur au niveau du pédicule sus-hépatique droit. Le pédicule hépatique monte dès lors obliquement, en haut et en arrière.

Ces descriptions correspondent à ce que Didansky (*Bull. et Mém. Soc. anat. de Paris*, 1925, Masson, Paris) a appelé la disposition ventropétale (bord postérieur) et dorsopétale (face postérieure).

Variations dans le sens transversal.

Si le foie semble déjeté vers la gauche, il existe un volumineux lobe gauche, le bord antérieur se rapproche de l'horizontale, le pédicule hépatique se rapproche de la verticale. Si, au contraire, le foie est projeté vers la droite, le lobe gauche est petit, le bord antérieur est très oblique en haut et à gauche, le pédicule hépatique tend vers l'horizontale.

On voit donc que d'un point de vue chirurgical on peut prévoir, par la seule inspection de la position du bord inférieur du foie par rapport au rebord chondro-costal (foie débordant ou pas), ainsi que sa direction dans le sens transversal, un certain nombre de variations (un ou deux troncs veineux sus-hépatiques droits, importance du territoire gauche, position de la bifurcation portale et longueurs respectives des branches droite et gauche de cette veine porte, orientation des scissures, ...).

Ces notions de variation du foie pédicule hépatique et sus-hépatique viennent s'ajouter ou compléter celles qui ont déjà été mises en évidence pour divers viscères abdominaux :

— Chez le frontal, type extrême au thorax large, d'angle xyphoïdien ouvert et abdomen étroit dont on trouve d'une façon générale des organes disposés transversalement, la racine du mésocôlon transverse se rapproche de l'horizontale ainsi que le corps du pancréas. Le duodénum, de forme

annulaire, est comme le tronc cœliaque, haut situé. La racine du mésentère tendant vers la verticale, l'aire d'accolement du mésocôlon ascendant présente une forme générale de triangle rectangle et une surface étendue.

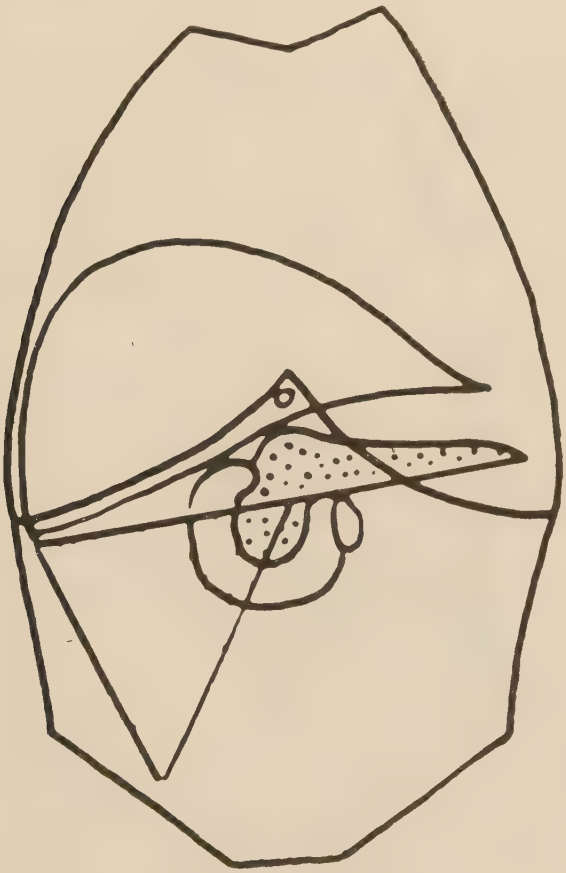

Fig. 7. — *Type frontal.*

— Inversement, chez le type opposé sagittal au thorax étroit d'angle xyphoïdien aigu, à l'abdomen large, les viscères affectent une orientation générale voisine de la verticale : la racine du mésocôlon transverse et le pancréas sont fortement obliques. Le duodénum présente souvent la disposition en « V » majuscule et se projette bas, tout comme le

tronc cœliaque. La racine du mésentère et la surface d'accolement du mésocôlon ascendant sont très obliques et cette dernière réduite.

Du point de vue chirurgical, de ces notions générales

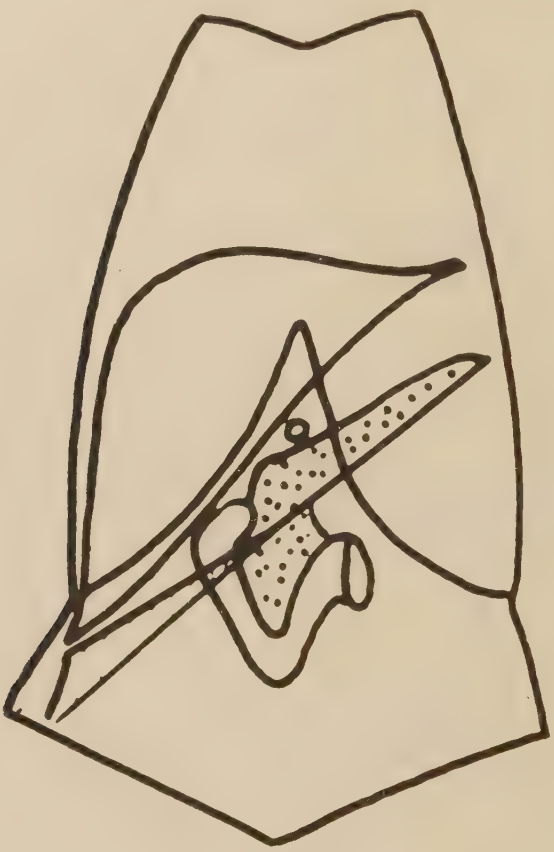

Fig. 8. — *Type sagittal.*

résulte le fait que la chirurgie de l'étage sus-mésocolique s'avère plus facile et plus aisée chez les sujets de type sagittal que chez les frontaux. L'extériorisation de tous ces organes — contrairement à ce qu'avait prétendu Grégoire — est en effet plus commode, surtout si l'on s'aide d'une résection de l'appendice xyphoïde.

Nous avons, au cours de l'étude anatomique de la vascularisation intra-hépatique, posé trois problèmes qu'il faut dès lors essayer de résoudre en fonction de nos connaissances sur les variations de la morphologie du foie.

Ce sont :

1° Variations d'origine des veines spiegeliennes (système porte), donc problème de l'appartenance du lobe de Spiegel au territoire droit ou gauche;

2° Vascularisation du lobe carré;

3° Existence d'une face ou d'un bord postérieur du foie.

Nous les verrons séparément.

1° Variations d'origine des veines spiegeliennes (système porte).

Les branches naissent :

— soit du segment transversal, de la branche gauche de la veine porte;

— soit de la portion hilaire de la veine porte;

— soit de la branche droite de la veine porte.

Couinaud prétend que l'on peut prévoir l'origine des branches spiegeliennes d'après la position du hile : « Si le hile est antérieur, dit-il, le foie antérieur est étroit, le segment inférieur (lobe caudé) est allongé; lorsque le hile est postérieur, c'est l'inverse qui se produit. »

Il semble, d'après les travaux du Laboratoire d'anatomie (*loc. cit.*) de Bordeaux, que ses variations d'origine des veines spiegeliennes dépendent, non pas des variations antéro-postérieures du hile, mais de l'orientation du pédicule hépatique. En effet, elle est grossièrement perpendiculaire au bord antérieur du foie. Si celui-ci est horizontal (donc territoire gauche important), la veine porte monte presque verticalement. Si, au contraire, le bord antérieur est oblique en haut et à

gauche (petit territoire gauche), la veine porte se dirige en haut et à droite, tendant vers l'horizontale.

Dans le premier cas (veine porte verticale), la bifurcation est déjetée vers la gauche et les veines spiegeliennes naissent soit de la branche droite de la veine porte, soit de la bifurcation elle-même. Par contre, si la veine porte tend à l'horizontale, la bifurcation se rapproche de la droite et les veines spiegeliennes naissent de la portion transversale de la branche gauche de la veine porte.

Ces variations expliquent les variations de longueur des segments transversaux des branches droite et gauche de la veine porte. Si la bifurcation est décalée vers la gauche (veine porte verticale), la branche droite sera longue de 4 à 5 cm., alors que la branche gauche sera très courte (1 cm., 1,5 cm.). En cas de disposition inverse, ce sera la branche gauche qui sera la plus longue.

De même, on peut penser qu'une grande partie des nombreuses anomalies parfaitement étudiées par Couinaud à la dernière Réunion de l'Association des anatomistes (Bordeaux, avril 1953) peuvent être expliquées par ces variations morphologiques.

2° Vascularisation du lobe carré.

Nous avons vu que celui-ci recevait un groupe veineux né de la branche gauche de la veine porte et une branche de la veine porte droite. Pour le système sus-hépatique, la grande veine sagittale est formée par un affluent droit et un affluent gauche drainant le sang du lobe carré. Il apparaît donc que la vascularisation soit mixte, mais à grosse prédominance gauche.

Cette prédominance varie avec l'importance du lobe gauche, donc des variations dans le sens transversal de l'orientation du foie. Par exemple, si le bord antérieur du foie est horizontal, le pédicule hépatique se rapproche de la verticale. Le lobe gauche est volumineux, la vascularisation est en très grosse majorité sous la dépendance du côté gauche.

3° Existence d'une face ou d'un bord postérieur du foie.

Cette existence a été expliquée en fonction des variations dans le sens antéro-postérieur de l'orientation du foie.

Ces variations sont donc particulièrement importantes pour prévoir les dispositions propres à chaque être humain, permettant ainsi, dans une certaine mesure, de s'attendre à rencontrer des difficultés plus ou moins grandes dans la réalisation de l'acte chirurgical.

CHAPITRE III

CHIRURGIE

L'étude de la répartition bilio-vasculaire intra-hépatique ainsi que la description des principales variations morphologiques sont, comme nous l'avons dit dès le début, faites dans un but non seulement expérimental, mais chirurgical.

La chirurgie du foie a fait l'objet de nombreux travaux. Nous n'avons essayé de ne citer que les principaux [de 83 à 141]. Tous envisagent le problème sous l'angle le plus général.

Il faut, avant de faire une hépatectomie, se poser un certain nombre de questions :

1° Quelle est la quantité de foie à conserver compatible avec une vie normale ?
2° Existe-t-il une régénération de la glande restante ?
3° Les indications de l'hépatectomie.
4° La voie d'abord et l'exploration du foie.
5° Les variantes des hépatectomies proprement dites en fonction de la vascularisation.

I. — *Quelle est la quantité de foie à conserver compatible avec une vie normale ?*

Il semble qu'après la première résection expérimentale réussie sur le chien par Tillmann, en 1879, et la première tentative sur l'homme de Escher, suivie de mort immédiate par hémorragie, les premières hépatectomies partielles ont été faites chez l'homme par Von Eiselsberg en 1893 et Von Rösenthal en 1897, et les premières ablations totales du lobe gauche par Keen en 1897 et Langenbeck en 1898.

Mais ces tentatives étaient basées sur des travaux expérimentaux, en particulier ceux de Mann et Magath, ainsi que celles de Cor et Ponfick en 1889 (citées dans le *Traité de physiologie* : Foie, t. III, p. 289). En effet, le problème se posait de savoir si la masse de tissu enlevé ne provoquerait pas une insuffisance hépatique mortelle.

L'Ecole allemande, à la fin du XIX^e^ siècle, avec Ponfick, de Breslau, concluait, après des travaux expérimentaux faits sur le chien, qu'une exérèse de 70 % était compatible avec la vie sans donner de troubles très graves. Bien mieux, disaient-ils, il se produisait une régénération en six à huit semaines. Dès lors, de nombreux auteurs [de 61 à 82], tant Français qu'étrangers (Anglo-Saxons, Allemands et Italiens), apportèrent une contribution importante à l'étude de cette question.

II. — *Existe-t-il une régénération de la glande restante ?*

Les nombreuses études et les recherches faites sur le comportement d'un foie au cours de sa régénération n'ont malheureusement pas conduit à des conclusions claires et précises permettant de considérer comme résolue cette si vaste et si importante question.

En effet, les opinions divergent. Seule est reconnue d'une façon unanime la régénération du foie (Reklinghausen et Tillmans), mais le point de départ de ce processus régénératif pose encore un problème.

Beaucoup parlent de la transformation possible de l'épithélium, de revêtement des canalicules biliaires en cellules hépatiques. D'autres croient que la régénération est due à une prolifération des cellules du parenchyme grâce à une mitose de certaines cellules hépatiques au contact ou voisinage des canalicules biliaires.

D'autres envisagent une théorie dualiste, pensant ainsi que la régénération provient de la métaplasie de l'épithélium des canalicules ainsi que de mitose des cellules hépatiques.

Ponfick pensait que cette régénération n'était qu'illusoire et qu'en fait il ne s'agissait que d'une hypertrophie compensatrice.

Certes, si le temps de la régénération varie en fonction de la quantité de glande extirpée, Mister pense que chez le chien ce temps de régénération se situe entre quarante-cinq et soixante jours. Un fait semble acquis : c'est que la régénération est d'autant plus rapide que l'animal est plus jeune. Ces résultats sont basés sur des biopsies pratiquées, dès le lendemain de l'intervention, sur des chiens à peu près du même poids et du même âge et ayant subi des hépatectomies d'un volume sensiblement identique.

Plus récemment, certains auteurs, comme Chanutin [78], ont refait l'étude de la régénération du foie. Malheureusement, ces recherches se faisant chez le rat, il est difficile de superposer les résultats à ceux que l'on serait en droit d'attendre chez l'homme.

Localis [81] eut l'occasion d'étudier la régénération du foie chez un malade ayant présenté une rupture traumatique du foie, mais il est à regretter que les résultats obtenus ne solutionnent nullement le problème.

A côté des biopsies, il fut pratiqué des instantanés hépatiques avant l'opération et régulièrement dans les suites opératoires. Il semble que ce sont surtout les protides qui soient perturbés (rapport S/G et tests de Kunkel). Les autres fonctions hépatiques, après une période d'affolement, dans les quinze premiers jours,.. reviennent très rapidement à la normale. Ces résultats expérimentaux semblent confirmés par ceux relatés chez le malade opéré par Lortat-Jacob et Robert [125].

III. — *Les indications de l'hépatectomie.*

Les hépatectomies partielles sont tout de même d'indication rarissime. Malgré des essais de vascularisation biliovasculaire, le foie ne reste pas moins un organe de manipulation délicate, donc fragile.

D'autre part, certaines hépatectomies sont tentées chez des malades présentant des tumeurs malignes secondairement hépatiques. Donc, au cours de l'intervention chirurgicale, on est obligé d'envisager un traitement de la tumeur maligne primitive en même temps que de la métastase hépatique.

Ces interventions représentent, non seulement une chirurgie d'organe, mais une chirurgie régionale avec toutes les complications que cela peut comporter.

Il existe cependant des cas où l'hépatectomie est nécessaire et justifiée. Nous essaierons d'en donner une classification rapide :

A. — Tumeurs malignes primitives.

Les sarcomes sont rares et ne représentent que des découvertes de la laparotomie; les tumeurs épithéliales sont de

Photo 1.

beaucoup les plus fréquentes. Il s'agit de tumeurs uniques ou multiples, mais chaque noyau limité par une barrière réactionnelle de sclérose est enkysté, non encapsulé, donc non

énucléable, l'essaimage est intra-hépatique, donc sans envahissement ganglionnaire. C'est à Herben que revient le mérite d'avoir montré que toutes les formes d'épithéliomas trabéculaires et d'adéno-cancer avec cirrhose ne représentent que des stades différents de l'évolution tumorale.

B. — Tumeurs malignes secondaires.

Il faut distinguer les tumeurs malignes par contiguïté du cancer de la vésicule, de l'estomac, de l'œsophage ou du côlon, des métastases proprement dites, d'origine : digestive, broncho-pulmonaire, mammaire, utérine, chorio-épithélioma-teuse et mélano-sarcomateuse.

Dans le premier cas, Brunschwig et Morton ont montré que le tissu tumoral se substitue au tissu hépatique qu'il repousse plus qu'il ne l'envahit.

La capsule de Glisson et l'épaississement réactionnel du tissu conjonctif constituent une barrière à travers laquelle les cellules néoplasiques pénètrent difficilement.

Les métastases proprement dites sont-elles justiciables de l'hépatectomie, puisque multiples, diffuses, sans sytématisation dans le parenchyme hépatique ? Cependant certains auteurs insistent sur l'existence de métastases solitaires, isolées.

C. — Tumeurs bénignes.

Celles-ci sont nombreuses : adénome solitaire, solide de Cathala, les hémangiomes, les cholangiomes kystiques, les fibromes. Leur caractère anatomo-pathologique justifie l'hépatectomie dans certains cas. En effet, seul un petit nombre de tumeurs (fibromes, schwannomes, leiomyomes) peuvent être énucléées. Par contre, un grand nombre de tumeurs, telles que les adénomes solitaires ou kystiques, qui au premier abord paraissent énucléables, se montrent en cours d'intervention difficilement extériorisables.

D'autres tumeurs, enfin, lymphangiomes et hémangiomes solitaires, épithélioma trabéculaire, cancer nodulaire,

Photo 2.

Photo 3.

ainsi qu'un grand nombre de tumeurs secondaires par contiguïté contraignent à l'hépatectomie de nécessité.

A la lumière de ces faits, il semble donc que toutes les fois qu'une tumeur est opérable, en fonction de l'état général et de la résistance du sujet, et que, d'autre part, l'énucléation se révèle impossible ou difficile, on soit en droit de faire une hépatectomie partielle.

On peut ajouter à cette énumération certaines ruptures du foie qui peuvent, par leur étendue, faire envisager une hépatectomie de principe, qui semble quelquefois offrir moins de danger que l'essai de suture ou de méchage.

IV. — *Voies d'abord et l'exploration du foie.*

Le foie, organe abdominal presque entièrement logé sous l'auvent thoracique, n'est séparé de la cavité pleurale droite et péricardique que par le diaphragme. Si la face inférieure du foie peut être abordée par une simple laparotomie, on ne peut commodément accéder à la partie postéro-supérieure et droite de cet organe qu'en créant un chemin à travers le gril costal, la plèvre et le diaphragme.

De nombreuses voies d'abord ont donc été proposées. Il semble que lorsque l'on part, sans l'intention définie de réaliser une hépatectomie et que celle-ci ne devient qu'une nécessité préopératoire, une laparotomie médiane, sus-ombilicale avec résection de l'appendice xyphoïde, permet une voie d'exploration suffisante. Si une intervention sur le territoire droit s'avère nécessaire, on peut transformer cette laparotomie en une thoraco-phréno-laparotomie. Si, au contraire, on a l'intention de réaliser une hépatectomie, la voie d'abord sera différente suivant que l'on ait envie d'aborder le territoire droit ou le territoire gauche.

Pour une hépatectomie partielle portant sur le territoire gauche, une laparotomie médiane sus-ombilicale avec résection de l'appendice xyphoïde donne un jour excellent. Signalons que, suivant le type morphologique du sujet (frontal

ou sagittal), l'accès de la convexité hépatique sera plus ou moins aisé. Il convient de sectionner successivement les ligaments triangulaire gauche, rond, falciforme, afin de faire pivoter le territoire gauche pour exposer au mieux la région de la veine cave inférieure, au niveau de l'abouchement de la veine sus-hépatique gauche.

Photo 4.

Dans le cas d'une intervention visant à aborder le territoire droit, la laparotomie est nettement insuffisante.

Il semble qu'à la lumière des interventions faites dans certaines gastrectomies totales, dans la chirurgie de l'hypertension et autre, la laparo-thoraco-phrénotomie de Schwartz et Quénu donne le maximum d'avantages.

Le malade couché en position dorso-latérale gauche, on fait une incision abdominale oblique de l'ombilic vers le rebord cartilagineux du thorax, en regard du 8e espace droit. Cette première incision permet un temps d'exploration,

c'est-à-dire de juger de l'opérabilité du malade. Si, d'après ces constatations, on se croit autorisé à poursuivre l'intervention, on prolonge l'incision dans le 8e espace intercostal, amorçant ainsi une thoracotomie. Cette incision permet l'exploration de tout le lobe droit du foie. Elle était préconisée par Quenu comme incision de choix dans les contusions du foie. Elle permet, en effet, après section des différents ligaments du foie, de dégager ainsi la face ou le bord postérieur de l'organe, donnant ainsi un jour appréciable sur le confluent des veines sus-hépatiques droites (manœuvre analogue à celle utilisée par le docteur Lefèvre dans sa « mobilisation » du lobe gauche.

V. — *Chirurgie.*

Nous ne nous étendrons pas sur ce chapitre. En effet, tout au long de notre étude de la vascularisation intra-hépatique, nous avons montré combien il était difficile de vouloir créer une analogie entre le foie et le poumon.

Nous avons repris en détail les techniques proposées par Couinaud. Nous avons montré que si quelquefois l'arborisation du système porte ou l'arborisation du système sus-hépatique isolément permettait d'envisager une segmentation possible, ces deux systèmes étant absolument opposés dans leur distribution et leur orientation, sectionner logiquement l'un, expose à ligaturer injustement les troncs de l'autre.

Ces faits pouvaient être déduits de notre travail anatomique, mais nous avons essayé sur le cadavre de réaliser des segmentectomies suivant la technique codifiée par Couinaud et, comme nous pouvions nous y attendre, nous nous sommes heurté à des difficultés insurmontables.

En effet, à notre avis, il ne peut exister que deux types d'hépatectomie :

— Hépatectomie visant à l'exérèse du territoire droit à la suite d'une laparo-thoraco-phrénotomie;

— Hépatectomie du territoire gauche, totale ou subtotale.

Photo 5.

Photo 6.

Dans le cas de l'hépatectomie gauche totale, la résection passera sur le flanc gauche de la grande veine sagittale qui devra être respectée, alors que dans les hépatectomies subtotales la résection passera sur le flanc gauche de la veine scissurale gauche.

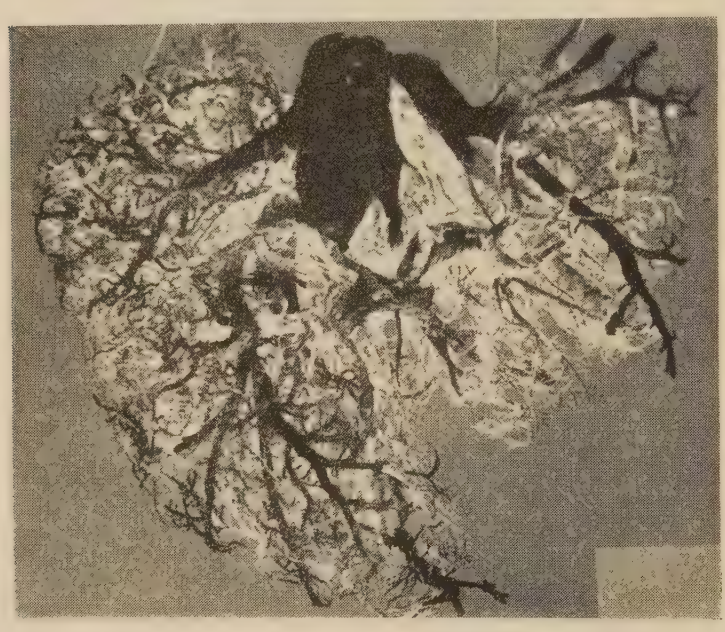

Photo 6.

Nous avons donné en temps utile les moyens anatomiques précis, constants et faciles de ces différents éléments vasculaires. Il reste bien entendu que toutes les fois que l'on s'engage dans une hépatectomie, soit droite, soit gauche, le plan scissural passant sur le fond du hile de la vésicule, l'hépatectomie sera constamment précédée d'une cholécystectomie de nécessité.

Le problème des soins pré et postopératoires de l'anesthésie n'a pas de place dans ce travail. Il a d'ailleurs parfaitement été étudié dans la thèse d'Aurousseau [86].

CONCLUSIONS

Les matières plastiques, après avoir fait l'objet d'un choix basé sur une expérimentation personnelle, nous ont permis d'obtenir 50 moules bilio-vasculaires intra-hépatiques.

A la lumière de ceux-ci, nous avons essayé de systématiser ses ramifications en définissant un territoire droit et un territoire gauche, aux limites parfaitement définies, quelles que soient les variations morphologiques.

Il apparaît que l'on doive envisager l'hépatectomie comme anatomiquement, physiologiquement, anatomo-pathologiquement réalisable dans les conditions que nous avons essayé de déterminer. Les indications, bien que relativement rares, se posent dans des cas précis (tumeurs malignes, bénignes, parasitaires et lésions infectieuses).

Le problème des voies d'abord sera différent, suivant la zone destinée à l'exérèse.

SERMENT

En présence des Maîtres de cette Ecole, de mes condisciples, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Reconnaissant envers mes Maîtres, je tiendrai leurs enfants et ceux de mes confrères pour des frères, et, s'ils devaient apprendre la médecine ou recourir à mes soins, je les instruirais et les soignerais sans salaire ni engagement.

Si je remplis ce serment sans l'enfreindre, qu'il me soit donné de jouir heureusement de la vie et de ma profession, honoré à jamais parmi les hommes, et, si je le viole et que je me parjure, puissé-je avoir un sort contraire.

Vu : *P. le Doyen,*
L'Assesseur,
R. SIGALAS.

Vu, bon à imprimer :
Le Président,
F. PAPIN.

Vu et permis d'imprimer :
Bordeaux, le 14 octobre 1953.
Le Recteur de l'Académie,
E. DELAGE.

BIBLIOGRAPHIE

I. — *Matières plastiques en anatomie.*

1. Hyrtl. — Corrosions anatomiques. Wien, 1873.
2. Baud et Duprez. — *Bull. d'histo.*, t. 24, p. 163, 1947.
3. Cordier et Chabrol. — Méth. inject. à l'aide M. P. en anat. pulm. *Sem. hôp.*, n° 19, 18 mars 1953.
4. Latarjet. — Emploi des mat. plast. en tech. anat. Intérêt anatomo-pathologique. *Lyon chir.*, t. 47, n° 4, mai-juin 1952, p. 467-470.
5. Narat, Loef, Narat. — *Anat. Rec.*, t. 64, p. 155, 1935.
6. Packett et Neumann. — *Anat. Rec.*, t. 78, p. 105, 1940.
7. Poulhes. — *P. M.*, 7 mars 1953.
8. Trueta. — Injection de plexène à l'aide d'un manomètre. *Studies of the renal circulation Blackwell*, Oxford, 1947.

Solvant. Corrosion.

9. Dufour, Rigaud, Cabanié, Junes, Gueyne. — Digestion papaïnique des pièces injectées aux M. P. Assoc. anat. XL[e] R. Bordeaux, 1953.
10. Junes et Gueyne. — Rétractilité et fragilité en fonction du plastifiant et du choix du solvant. Assoc. anat. XL[e] R. Bordeaux, 1953.
11. Junes, Duhamel, Gueyne. — Coloration et fluorescence utilisées dans la présentation des pièces anatomiques injectées par les substances plastiques. Assoc. anat. XL[e] R. Bordeaux, 1953.
12. Pringsheim (Peter). — Fluorescence et phosphorescence. New-York, 1949.

Ouvrages de techniques industrielles.

13. Gibello (H.). — Résines vinyliques. Dunod, Paris, 1946.
14. Guinot (H.). — Solvants et plastifiants. Dunod, Paris, 1948.
15. Delorme et Bluma. — Matières plastiques, t. 1. Etud. technique et textile.
16. Mat. plastique, Piganiol, éd. 1950. *Cah. Institut Pharmacie industrielle.*

Inclusion dans les matières plastiques. Présentation.

17. Bacon (R. L.) and Basset (D. L.). — Adaptation of block surface staining to fetuses embedded in ethyl methacrylate. *Anat. Rec.*, 99, 151, 1947.
18. Basset (D. L.). — Permanent mounts of gross anatomical sections in ethyl methacrylate. *Anat. Rec.*, 94 (suppl.), 89, 1946.
19. Bell (J. F.). — Notes on uses of methyl metacrylate Lucite in a geogical laboratory. *Econ. Geol.*, 34, 804, 1939.
20. Carbone (M. S.) and Zinn (D. J.). — Plastic ethyl methacrylate in routine Laboratory technic. *Stain Technol.*, 17, 75, 1942.
21. E. I. du Pont de Nemours et Cie. — Embedding specimens in Lucite methyl methacrylate resin. *Technical Service report*, n° 4, 1945.
22. Helevy (H. F.) and Botimer (L. W.). — Methyl methacrylate as embedding agent. *J. Chem. Ed.*, 19, 313, 1942.
23. Hibben (J. H.). — Preservation of biological specimens by means of transparent plastics. *Science*, 86, 257, 1937.
24. Kampmeier (O. F.). — Some simple methods of preparing and mounting gross sections of the body. *Anat. Rec.*, 55, 395, 1933.
25. Kampmeier (O. F.) and Haviland (T. N.). — On mounting of anatomical museum specimens in transparent plastics. *Anat. Rec.*, 100, 201, 1948.
26. Knight (H. G.). — Preservation of biological specimens by means of transparent plastics. *Science*, 86, 333, 1937.

27. Mettler (E A.) and Mettler (C. C.). — Simple method for preparation of durable anatomical specimens- *Anat. Rec.*, 65, 499, 1936.

28. Moore (A. W.). — Accelarated method of embedding anatomical specimens in methyl methacrylate. *J. Dant. Research*, 25, 157, 1946.

29. Patterson (R. C.). — Use of unsaturated polyester resin for embedding biological material. *Anat. Rec.*, 98, 87, 1947.

30. Pittsburgh Plate Glass C°. — Embedding objects in Selectron. *Technical Report*, July 1946.

31. Puckett (W. O.). — Ethyl methacrylate as mounting medium for embryological specimens. *Science* 91, 625, 1940.

32. Methacrylate plastics as mounting media for biological material. *Anat. Rec.*, 80, 453, 1941.

33. Rohm and Hass C°. — Embedding specimens in plexiglass (*Technical report*) also Embedding Biological specimens in acrylic resins. *Technical Report*, June, 1947.

34. Romaniak (T.). — Use of unsaturated polyester, resin for embedding biological material. *Science*, 104, 601, 1946.

35. Schrock (R.). — Lucite as aid in Studying of hard parts of living and fossils animale. *J. Jaleon Tol.*, 14, 86, 1940.

36. Sheehan (J. F.) and Stewart (J. F.). — Application of thermosetting resin for embedding biological material Turtox News, Chicago. *General Biological*, Supply House, vol. 25, 1947.

37. Sognnaes (R. F.). — Preparation of thoin « serial » ground sections of whole teeth and Jaws and other highly calcified and brittle structures. *Anat. Rec.*, 99, 133, 1947.

38. Strumia (M. M.) and Mc. Graw (J. J.). — Method ans apparatus for shell freezing and rapid drying of plasma and other products from frozen state by low temperature water vapor condensation in vacuo. *J. Laby. and Clin. Med.*, 28, 1140, 1943.

39. Strumia (M. M.) and Hershey (J. I.). — New method for preservation of human and animal tissus by use of transparent plastic *Science*, 99, 105, 1944.

40. Whentley (M. D.). — Preservation of biological specimens with Isobutyl methacrylate polymer. *Science*, 94, 49, 1941.

Utilisation industrielle.

41. Acrylic Corp. of America. Embedding specimens with acrylin casting solutions, Data sheet, 101, 1947.

42. Bassett (D. L.). — Ethy methacrylate as preserving medium for gross anatomical serial, sections. *Anat. Rec.*, 99, 145, 1947.

43. Fessenden (G. R.) and Sando (E. E.). — Embedding specimens in methacrylate resins U. S. department of Agriculture. *Chemical Research Division*, July 1942.

44. Medical Physics Plastics. Mounting (otto glasser), vol. II, p. 719, 736, 1952.

45. Roundabush (R. L.). — Plastic embedded specimens as teaching aids. *Ward's Natural Sc. Bull.*, 20, 36, 1947.

II. — *Anatomie bilio-vasculaire intra-hépatique.*

46. Couinaud. — Distribution intra-parenchymateuse des vaisseaux hépatiques et des canaux biliaires (foie droit). Assoc. Anat., 1952, XXXIX[e] Réunion, Clermont-Ferrand, p. 318-323.

47. — Hépatectomies gauches. *J. C.*, t. 68, n[os] 11-12, nov.-déc. 1952.

48. Corrado Carina. — Le indicazioni ed i metodi della resezione epatica. Bologne, 1952.

49. Dufour, Rigaud, Cabanié. — Sur deux dispositions exceptionnelles des art. hép. Accessoires. Assoc. Anat. XXXIX[e] Réunion, Clermont-Ferrand, avr. 1952.

50. — Anomalies et modalités. *P. M.*, n° 54, 23 août 1952, p. 1141-1143.

51. Gasnet. — Th. Paris, 1952.

52. Hjortsjo et Nordmann. — The topography of the intrahepatic duct. Systemes. *Acta Anat. Separatum*, vol. XI, fasc. 4, 1951, p. 599.

53. Huard Mayer May. — Revue sur l'anat. ch. du foie. *Bull. Soc. méd. ch. d'Indochine*, déc. 1935.

54. Martin. — Contribution à l'étude des art. hépatiques. Th. Bordeaux, 1927.

55. Nordmann. — Hepatic duct in cholangiography. *Acta radiologica Stockolm*, 1951, Suppl., 84.

56. Poirier. — Traité d'anat. Article de Soulié.

57. Ribet (De). — Circulation veineuse du foie. Labor. Anat. Alger, 1951.

58. Roux et collaborateurs. — Anat. Radiol. des V. B. intrahépatiques, *J. C.*, 69, 1er janv. 1953.

59. Scartozzi et Errico. — Problemi anat.-cirurgici del fegato. *Minerva chirurgica*, VII, 1952.

60. Villemin, Dufour, Rigaud. — Variations concomitantes de la morphologie du foie et de la région thoraco-abd. C. R. XXXVIe Assoc. Anat. Lyon, avr. 1949.

Régénération.

Avant 1939 :

61. Cathala. — Th. Paris, 1921.

62. Caumartin. — Th. Paris, 1929.

63. Conte et Comti. — *Minerva Medica*, 18 août 1932, vol. 2.

64. Christopher (F.). — Rupture of Liver Regeneration. *Ann. Surg.*, 103, 461, 1936.

65. Fishback (J. C.). — A morphologic study of Regeneration of the Liver after partial removal. *Arch. Path.*, 7, 955, 1929.

66. Higgins (G. M.) and Andersen (R. M.). — Exp. path. of the Liver Restoration of the Liver in white rates after partial removal and splenectomy. *Arch. Path.*, 13, 573, 1932.

67. Jasinski. — Resection lobe droit du foie. *Solska Gaz.*, 20 juin 1937, t. XVI, n° 25; *Rec. ch.*, juill. 1938, L-LVII.

68. Kuntzel et Rogel. — *J. C.*, t. 35, p. 120.

69. Laumonier. — *Gaz. hebd. des Sc. méd. de Bordeaux*, 16 oct. 1938.

70. Mann Fishback, Gay and Green (G. F.). — Exp. Path. of the Liver : The effect of Presious Ligation of the common Bile duct. on Restoration of the Liver Fellowing its partial removal in Dogs. *Arch. Path.*, 12, 789, 1931.

71. Masenti. — Sulla Rigenerazione del Fegato. *Arch. Sc. biologiche Napoli*, vol. VI, 1924, p. 371-394.

72. Piggali. — Hémostase de l'hémisection du foie. *An. Ital. Chirur.*, mai 1937, t. XVI.

73. Rous Peyton and Larimore (Louise D.). — Relation of the Portal Blood to Liver Maintenance. A demonstration of Liver Atrophy conditional in compensation. *J. Exp. Med.*, 31, 609, 1920.

74. Stephenson (G. W.). — Exp. Path. of theh Liver Restoration of the Liver Fellowing partial hepatectomy ans partial ligation of the portal vein. *Arch. Path.*, 14, 482, 1932.

75. Tizzoni. — Studio sperimentale sulla rigenerazione parziale sulla neoformatione del Fegato. *Atti dell ac. dei Lincci*, vol. XV, 1883.

Depuis 1940 :

76. Epskind (L.). — Le foie se modifie avec les conditions chirurgicales. *Acta Chir. Scand.*, 1946, 93, n° 1, 81, 97.

77. Ashworth (C. T.) et Reid (H. C.). — Régénération intralobulaire des cell. hépat. chez l'homme. *Am. J. Path.*, 1947, 23, n° 2, 269-281.

78. Chanutin. — Recherche sur les différentes fonct. du tissu hépatique. Comparaison de foie en cours de régénérescence après H. P. chez le rat. *Am. J. Phys.*, 157, 1, 1949, 135-140.

79. Cazanelli. — Rapports hypophysaires et adéno-corticaux avec la régénération hépatique et les acides nucléiques. *Endocrinology*, 45, 1, 1949, 91-96.

80. Newmann. — Influence du régime sur la régénération du tissu hépat. après hépatectomie partielle chez le rat. *Am. J. Phys.*, 167, 2, 1947, 220-224.

81. Localis. — Régénération du foie à la suite d'une destruction traumatique massive. Comparaison d'un cas avec les données expérimentales relevées dans la littérature. *Surgery*, 27, 2, 1950, 282-287.

82. Localis. — Mann (F. C.). — The portal circulation and Restoration of the Liver after Partial removal. *Surgery*, 8, 225, 1940.

Chirurgie hépatique.

83. Abel. — Cancer primitif du foie avec présentation d'un cas traité par hépatectomie partielle. *British Journ. of Surg.*, avr. 1934.

84. Alsen. — Deux cas d'hémangiome du foie opérés. *Acta Chirurgica Scandinavica*, vol. 96, fasc. 5, 30 avr. 1948.

85. Auvray. — *Recherch. ch.*, 17 avr. 1897, p. 265 (expériment.).

86. Aurousseau. — Hépatectomie pour tumeurs. Th. Paris, juill. 1949.

87. Baumgartner et Fiessinger. — Adéno-épithélium trabéculaire du foie. Exérèse chirurgicale. Guérison observée après quatre ans. *Bull. de l'Acad. de méd. de Paris*, 15 juin 1935, 61, 20, 722.

88. Bourdeix. — Angiomes du foie. Th. Strasbourg, 1939.

89. Browley (S.), Freemann (M. T.), Randall (B.), Moreland. — Rapport d'un cas traité par hépatectomie. *Ann. of Surgery*, vol. 127, p. 48.

90. Brunschwig. — Dix observations cancers secondaires. *Ann. of Surgery*, n° 4, 1946.

91. Caillaud. — Résect. appendice xyphoïde dans les interventions sur la partie haute de l'estomac et sur l'œsophage abdominal. Th. Bordeaux, 1945.

92. Cathala (J.). — Adénome solitaire. Contribution à l'étude des tumeurs primitives du foie. *P. M.*, 1923.

93. Caumartin. — Adénome solitaire du foie du point de vue chirurgical. Th. Paris, 1929.

94. Caprio. — Résection lobe gauche. *Bull. Soc. chirurg. Montevideo*, 2, 9, 1931, p. 159-163.

95. Chigot. — Cancer du foie de longue durée. Th. Paris, 1938.

96. Colleoni. — Recesione del alla sinistra del fegato. *Gaz. hôp. Milan*, 1913.

97. Cornil et Roger. — Physiologie normale et pathologique du foie. Masson, 1922, Paris.

98. Couderc. — Hépatectomie gauche. Th. Bordeaux, 1949.

99. Delille, Ferré, Lestoquoy. — Epithélioma du foie traité par hépatectomie partielle. *Bull. Soc. pédiatrie*, n° 5, 1934, p. 292, et oct. 1937, 7, p. 480.

100. Desplats. — Lymphangiome kystique. *Arch. chirurg.*, 56, 18-28 mai 1930.

101. Donoran Santielli (V.). — Résection lobe gauche du foie pour mésenchynome. *Ann. of Surgery*, 5 juill. 1946, 124, 1, 90-98.

102. Duckett et Montgomery. — Resection of primary Liver tumor. *Surgery*, 21, 1947, p. 455.

103. Duval. — Adénome solitaire du foie; résection du foie. Soc. de chir., avr. 1920.

104. Errico (G. d'). — Adénomes du foie d'intérêt chirurgical. *Giornale Italiano du Cirurgia (Naples)*, An. 2, n° 6, juin 1946, p. 267-283.

105. Ferré et Dassios. — Possibilités chirurgicales dans les tumeurs malignes du foie. *J. C.*, 51, n° 3, mars 1938, p. 321.

106. Franklin. — Tumeurs primitives du foie. *The Am. Journ. of Surgery*, vol. 73, n° 3, mars 1947.

107. Freeman et Morelhand. — Cancer primitif du foie traité par lobectomie. *Ann. of Surgery*, vol. 127, 6, 6 juin 1948, p. 1240-1246.

108. Gauthier. — Résection du lobe carré pour cancer primitif. *Ac. chir.*, 10 janv. 1942.

109. Guelton. — Angiome du foie. Th. Lille, 1946-1947.

110. Herben. — Hépatectomie. *Acta chirurgica Belgica*, n° 8, nov. 1948.

111. Hershey. — Partial hepatectomy in primary tumor of the Liver. *Surgery gyn. and Obstet.*, 1947.

112. Jasienski. — Sur une résection du foie. *Rev. Chir.*, 1938.

113. Kahn. — Etude sur la régénération du foie. Th. Paris, 1897.

114. Keen. — Hépatectomie partielle. *British Journal of Surgery*, avril 1939, 36, 397-401.

115. Kousnetzoff et Pensky. — Etude expérimentale de résection du foie. *Recherche chir.*, Paris, 1896.

116. Lasala. — Chirurgie du foie. *Prensa Medica Argentina* (Buenos-Ayres), n° 10, 8 mars 1946.

117. Lecène et Leriche. — Thérapeutique chirurgicale, t. 3.

118. Lefèvre (H.). — Résection lobe gauche du foie associée à la gastrectomie pour cancer estomac. *Bordeaux chirurg.*, avril 1949, n° 2, 64-66.

119. Le Naour. — Tumeur polykystique non parasitaire. Th. Paris, 1942.

120. Lloyd (Davis). — Carcinome du rectum avec tumeur secondaire unique du foie. Hépatectomie gauche. *Procedings of the Royal Society of Medecine Londres*, vol. 40, n° 14, déc. 1947.

121. Lenormant (Ch.), Bertrand (I.), Patel (J.). — Sur l'adénome solitaire pédiculé du foie. *P. M.*, 92, 17 nov. 1934.

122. Lenormant et Calvet. — Adénome kystique du foie. *J. C.*, t. 45, n° 5, mai 1935, p. 715-745.

123. Le Quellec. — Contr. Etude ad. kyst. du foie. Th. Paris, 1947.

124. Lesnard. — Contribution à l'exérèse de certains cancers primitifs du foie. Th. Montpellier, 1939.

125. Lortat-Jacob (J.) et Robert (H. G.). — Hépatectomie droite réglée. *P. M.*, 16 avr. 1952, p. 549-551.

126. Mathieu. — Dyhépatome hépatique. *Act. de Chir.*, t. 56, n° 12, 26 mars 1930.

127. Meyer May et Ton That Thung. — Résection lobe gauche du foie pour cancer. *Act. Chir.*, 1939.

128. Mouchet (Alain). — Précis Path. Chir. nouv., t. 5, p. 237.

129. Newmann. — Influence du régime sur la régénération du tissu hépatique après hépatectomie partielle chez le rat. *Am. Journ. Phys.*, 167, 2, 1949, 220 224.

130. Palmer. — Physiopath. des opérations sur le foie et les vaisseaux hépatiques. Th. Paris, 1934.

131. Ponfick. — Ueber leber extirpation der schlisgesselschaft. *Kultur*, 1889.

132. Reven (R. W.). — Hépatectomie partielle. *British Journ. of Surgery*, avr. 1949, 36, 144, 397-400.

133. Rellary. — Angiome du foie. Th. Paris, 1944.

134. Sampaio (Abel), Tavares. — Estase vesceral trabalhos de Anat. Ciring exp. Fac. Méd. de Porto (Portugal), vol. XII, 1950.

135. Serege. — Etude sur l'indépendance anatomique et physiologique des lobes du foie. *Soc. anat. Bordeaux*, 1902.

136. Sénèque (J.) et Aurousseau (R.). — Possibilité de l'hépatectomie dans les tumeurs du foie. *J. C.*, janv. 1950, 66, 1, 22-36.

137. Sénèque, Roux, Chetelin, Hugenard. — Hépatectomie gauche totale. *M. A. C.*, 15, X, 52.

138. Terrier et Auvray. — Trauma foie et voies biliaires. *Recher. ch.*, 1898, t. 18, p. 403, 706, 381.

139. Walter. — Résection large du foie. Congrès français de chirurgie, 1933, p. 304, 325.

140. Wesley et Warri. — Tumeurs primitives du foie. *Surgery Gynec. and Obstetr.*, vol. 80, n° 6, juin 1945.

141. Wright. — Tech. résection du foie. *The Lancet*, 1923.

Dépôt légal en 1953 (3e trim.).

26661. — Imprimeries DELMAS, Bordeaux (31.D192). — 1953.